



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Tecnologia e Ciências

Instituto de Matemática e Estatística

Paula Maria Moreira da Fonseca Cardoso Faria

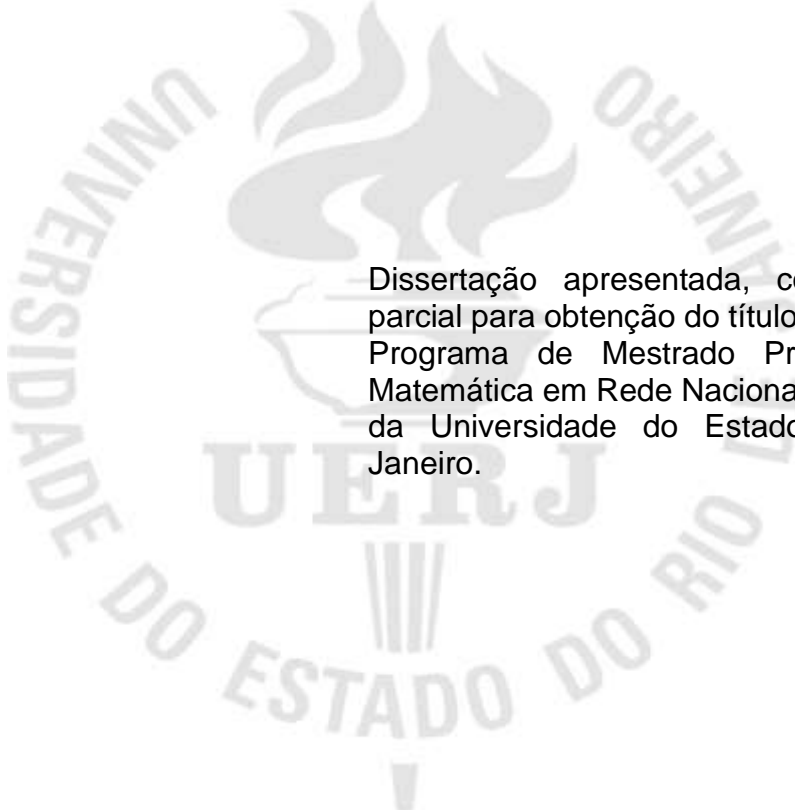
**O ENEM e sua Relação com o Ensino de Matemática na Escola
Básica**

Rio de Janeiro

2021

Paula Maria Moreira da Fonseca Cardoso Faria

O ENEM e sua Relação com o Ensino de Matemática na Escola Básica



Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientadora: Prof.^a Dra. Cláudia Ferreira Reis Concordido

Rio de Janeiro

2021

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC-A

F224 Faria, Paula Maria Moreira da Fonseca Cardoso.
O ENEM e sua relação com o ensino de Matemática na Escola Básica /
Paula Maria Moreira da Fonseca Cardoso Faria. – 2021.
92 f.: il.

Orientadora: Cláudia Ferreira Reis Concordido
Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional -
PROFMAT) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de
Matemática e Estatística.

I. Matemática - Estudo e ensino - Teses. 2. Exame Nacional do Ensino
Médio (Brasil) - Teses. I. Concordido, Cláudia Ferreira Reis. II. Universidade
do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Matemática e Estatística. III. Título.

CDU 51-07

Patricia Bello Meijinhos CRB7/5217 - Bibliotecária responsável pela elaboração da ficha catalográfica

Autorizo para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta
dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Paula Maria Moreira da Fonseca Cardoso Faria

O ENEM e sua Relação com o Ensino de Matemática na Escola Básica

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 12 de novembro de 2021.

Banca Examinadora

Prof.^a Dra. Cláudia Ferreira Reis Concordido (Orientadora)
Instituto de Matemática e Estatística - UERJ

Prof.^a Dra. Vera Maria Benjamin Werneck
Instituto de Matemática e Estatística – UERJ

Prof.^a Dra. Maria Darci Godinho da Silva
UFRJ

Rio de Janeiro

2021

DEDICATÓRIA

Ao meu marido e parceiro de vida, Sandro, com a certeza de que, juntos, podemos alcançar tudo que almejamos, por mais difícil que pareça; e a meus filhos, Cadu e Angela, para que saibam que podem ser e fazer o que quiserem na vida, e para que o façam sempre de forma brilhante.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado forças para concluir o mestrado, e por me guiar em todos os momentos da minha vida, e à Nossa Mãe, Virgem Maria, por sua constante e eterna interseção, por mim e por minha família, junto ao Pai.

Agradeço ao professor Sandro Oliveira Age Faria, meu marido, parceiro e companheiro de todos os momentos. Sem ele, esse mestrado teria sido impossível. Sua companhia nas aulas das disciplinas do mestrado e nos momentos de estudo me deram forças, mesmo quando parecia impossível que eu desse conta de tudo, e definiram meu sucesso.

Eternamente serei grata também a meus filhos, Carlos Eduardo e Angela Cardoso Age Faria, pela compreensão quanto à excessiva ausência da mãe durante o período do mestrado. Por seu incentivo e por sua cega crença de que eu conseguiria o título de mestre, eu gostaria de lhes agradecer, pois isso foi e será para sempre combustível para minha jornada.

Agradeço a meu pai, professor George Cardoso da Silva, grande mestre e o melhor professor de Matemática que já conheci, por ter me ensinado tudo que sei e por acreditar, desde o início de minha carreira, que eu poderia ser melhor.

À minha mãe, Vera Maria Moreira da Fonseca Cardoso, minha eterna gratidão por ensinar, a mim e a meus irmãos, a importância do estudo e do aperfeiçoamento das pós-graduações.

Agradeço à professora Claudia Ferreira Reis Concordido, minha orientadora, por sua paciência e compreensão quanto à minha pouca disponibilidade de tempo para realização de meu trabalho final. A ela, meu eterno e sincero carinho.

RESUMO

FARIA, P. M. M. F. C. *O ENEM e sua Relação com o Ensino de Matemática na Escola Básica*. 2021. 92 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional PROFMAT) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

Ser professora da escola básica há mais de 20 anos me fez observar uma mudança na forma de ensinar Matemática, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio. Essa mudança é atribuída, por muitos professores, à implantação do ENEM no Brasil, e à sua posterior utilização como forma de ingresso a universidades do país inteiro. O objetivo desta dissertação é fazer uma análise de como o ENEM pode, de fato, ter contribuído para essa mudança no ensino de Matemática nos Ensinos Fundamental e Médio. Passaremos pela análise estrutural das provas do ENEM, pela sua comparação com outras provas e pela análise de respostas dadas, por professores do Ensino Médio de escolas particulares, em um questionário no qual as perguntas tem direcionamento para o quanto o ENEM pode (ou não) estar afetando a forma como a Matemática é ensinada na escola básica.

Palavras-chave: ENEM. Matemática. Ensino Médio. Ensino Básico. Novo ENEM.

ABSTRACT

FARIA, P. M. M. F. C. *O ENEM e sua Relação com o Ensino de Matemática na Escola Básica* 92 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional PROFMAT) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

Being a school teacher for over 20 years made me notice a change in the way of teaching Mathematics, both in Middle and High School. This change is attributed, by many teachers, to the implementation of ENEM in Brazil, and to its subsequent use as a means of admission to universities throughout the country. The goal of this dissertation is to analyze how ENEM may, in fact, have contributed to this change in Mathematics teaching in Middle and High Schools. We will go through the structural analysis of ENEM tests, their comparison with other tests and the analysis of answers given by high school teachers from private schools, in a questionnaire in which the questions are directed to how much ENEM can (or not) be affecting the way math is taught in school.

Keywords: ENEM. Mathematics. High School. Middle School. New ENEM.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Competências ENEM – 1998 a 2008	16
Figura 2 – Eixos Cognitivos do Novo ENEM	20
Figura 3 – Comparação entre a TCT e a TRI	26
Figura 4 – Questão do ENEM de 2008	37
Figura 5 – Questão do ENEM de 2018	38
Figura 6 – Questão do ENEM de 2018	39
Figura 7:– Questão do ENEM de 2009	42
Figura 8 – Questão do ENEM de 2018	54
Figura 9 – Questão do ENEM de 2019	57
Figura 10 – Questão do ENEM de 2020	61
Figura 11 – Comparação dos Gráficos 8, 9, 10 e 11	63
Figura 12 – Questão da UFRJ de 1994	65
Figura 13 – Questão da UFRJ de 1994 – resolução	66
Figura 14 – Questão da UFRJ de 1998	66
Figura 15 – Questão da UFRJ de 1998 – resolução	67
Figura 16 – Questão da UFRJ de 2001	67
Figura 17 – Questão da UFRJ de 2001 – resolução	68
Figura 18 – Questão da UFRJ de 2003	68
Figura 19 – Questão da UFRJ de 2003 – resolução	68
Figura 20 – Questão do ENEM de 2013	69
Figura 21 – Questão do ENEM de 2013 – resolução	70
Figura 22 – Questão do ENEM de 2013	70
Figura 23 – Questão do ENEM de 2013 – resolução	71
Figura 24 – Questão do ENEM de 2014	71
Figura 25 – Questão do ENEM de 2014 – resolução	72
Figura 26 – Questão do ENEM de 2015	73
Figura 27 – Questão do ENEM de 2015 – resolução	73
Figura 28 – Questão do ENEM de 2016	74
Figura 29 – Questão do ENEM de 2016 – resolução	74
Figura 30 – Questão do ENEM de 2020 digital	75
Figura 31 – Questão do ENEM de 2020 digital – resolução	75

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Número de inscritos no ENEM de 2009 a 2019	28
Gráfico 2 – Percentual de Participação no ENEM a partir de 2009	29
Gráfico 3 – Proficiência média dos participantes – Matemática e suas tecnologias – 2009 a 2018	33
Gráfico 4 – Resultados em Matemática – ENEM 2018	34
Gráfico 5 – Resultados em Matemática – ENEM 2019	34
Gráfico 6 – Conteúdos de EF e de EM abordados nas provas do ENEM de 2009 a 2019 sob um ponto de vista	40
Gráfico 7 – Conteúdos de EF e EM nas provas de 2018, 2019, 2020 e 2020 digital	51
Gráfico 8 – Grau de dificuldade das questões do ENEM 2018	53
Gráfico 9 – Grau de dificuldade das questões do ENEM 2019	56
Gráfico 10 – Grau de dificuldade das questões do ENEM 2020	59
Gráfico 11 – Grau de dificuldade das questões do ENEM 2020 digital	59
Gráfico 12 – Respostas das provas de 2018, 2019, 2020 e 2020 digital	62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Habilidades Avaliadas ENEM – 1998 a 2008	17
Quadro 2 – Competência de área 1 – Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais	21
Quadro 3 – Competência de área 2 – Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela	21
Quadro 4 – Competência de área 3 – Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano ...	22
Quadro 5 – Competência de área 4 – Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano ...	22
Quadro 6 – Competência de área 5 – Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas	22
Quadro 7 – Competência de área 6 – Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação	23
Quadro 8 – Competência de área 7 – Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística	23
Quadro 9 – Relação entre competências, habilidades e eixos cognitivos – Matemática e suas tecnologias	25
Quadro 10 – Número de inscritos no ENEM de 1998 a 2008	28
Quadro 11 – Proficiência em Matemática – ENEM de 2017 a 2019	32
Quadro 12 – Classificação dos Conteúdos em 6 Grandes Áreas	46
Quadro 13 – Conteúdos presentes nas provas do ENEM de 2014 a 2017	47
Quadro 14 – Conteúdos presentes nas provas do ENEM de 2018, 2019, 2020 e 2020 digital	47
Quadro 15 – Critérios determinantes do grau de dificuldade das questões	50
Quadro 16 – Pergunta 1 do questionário	77
Quadro 17 – Pergunta 2 do questionário	78

Quadro 18 – Pergunta 3 do questionário	79
Quadro 19 – Pergunta 4 do questionário	80
Quadro 20 – Pergunta 5 do questionário	80
Quadro 21 – Pergunta 6 do questionário	81
Quadro 22 – Pergunta 7 do questionário	82
Quadro 23 – Pergunta 8 do questionário	82
Quadro 24 – Pergunta 9 do questionário	83
Quadro 25 – Pergunta 10 do questionário	84

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	11
1	A PROVA DO ENEM	14
1.1	Estrutura das provas	15
1.1.1	<u>Provas de 1998 a 2008</u>	15
1.1.2	<u>Provas de 2009 a 2021</u>	19
1.1.3	<u>Teoria Clássica dos Testes (TCT) e Teoria da Resposta ao Item (TRI)</u>	25
1.2	Número de inscritos no ENEM	27
1.3	Universidades que utilizam o ENEM como forma de ingresso	30
1.4	Resultados do ENEM	32
2	COMPARANDO QUESTÕES DE MATEMÁTICA	36
2.1	As questões do ENEM	36
2.2	Conteúdos de Ensino Fundamental x conteúdos de Ensino Médio no ENEM	38
2.3	Conteúdos avaliados nas provas do ENEM a partir de 2009	45
2.4	Análise das questões das provas do ENEM 2018, 2019 e 2020	50
2.4.1	<u>A prova de 2018</u>	52
2.4.2	<u>A prova de 2019</u>	55
2.4.3	<u>As provas de 2020</u>	58
3	VESTIBULARES TRADICIONAIS X ENEM	64
3.1	O vestibular antes do ENEM	64
3.2	Análise de questões da UFRJ	64
3.3	Análise de questões do ENEM	69
3.4	Conclusão desta comparação	76
4	PESQUISA COM PROFESSORES DE ESCOLAS PARTICULARES DO RIO DE JANEIRO	77
	CONCLUSÃO	85
	REFERÊNCIAS	87
	ANEXO A – Estatísticas ENEM	89
	ANEXO B – Parecer Consubstanciado do CEP	90

INTRODUÇÃO

Após a conclusão da Licenciatura em Matemática, em 1996, iniciei minha jornada como professora de Matemática do Ensino Médio, em escolas particulares do Rio de Janeiro. Alguns anos depois, também em escolas particulares do Rio de Janeiro, expandi minhas aulas ao segundo segmento do Ensino Fundamental, dividindo meu tempo entre as turmas do 6º ano do Ensino Fundamental à 3ª série do Ensino Médio. Estou concluindo, portanto, no ano de escritura desta dissertação, 25 anos como professora de Matemática da escola básica particular brasileira.

Ao longo desses 25 anos, percebi uma alteração no ensino de Matemática da escola, e pretendo analisar até que ponto essa alteração teve origem no formato da prova do ENEM, uma vez que o exame passou a ser a principal forma de ingresso às universidades públicas brasileiras.

O ENEM foi criado em 1998, teve sua estrutura e sua utilidade alteradas em 2009 e hoje, quase três anos após ter sido aplicado em sua 20ª edição, em 2018, já se pode afirmar que é, sem qualquer sombra de dúvidas, um norteador do ensino na escola básica.

Certa vez, durante uma reunião dos professores de Matemática de uma escola particular do Rio de Janeiro, surgiu a seguinte questão:

“Ao corrigir uma prova de 1ª série do Ensino Médio, devemos descontar ponto do aluno que resolver a questão abaixo cometendo o erro apresentado?”

Questão:

Em um triângulo retângulo de catetos de medidas 3 e 4, qual a medida da hipotenusa?

Resolução:

$$x^2 = 3^2 + 4^2 \rightarrow x^2 = 25 \rightarrow x = 5$$

Alguns dos professores presentes à reunião se manifestaram a favor de descontar ponto do aluno que apresentasse tal resolução, uma vez que, na equação do 2º grau em questão, o aluno não considerou a possibilidade da existência da raiz negativa ($x = -5$).

Outros professores defenderam o fato de que, por se tratar da medida da hipotenusa de um triângulo retângulo, é subentendido que não se pode aceitar a possibilidade da raiz negativa da equação do 2º grau.

Tal divergência abriu margem para uma discussão maior, na qual as manifestações dessas opiniões foram embasadas em alguns argumentos que deram origem a debates como se seguem.

Um grupo de professores defendia que se deve descontar ponto do aluno que faça esse tipo de resolução em prova, pois não podemos deixar que ele se acostume a resolver equações do 2º grau descartando a raiz negativa, uma vez que poderá ser muito prejudicial em sua vida acadêmica e, inclusive, no vestibular, poderá ser penalizado por resoluções desse tipo.

Um outro grupo já tinha o discurso de que, uma vez que estamos preparando os alunos para a realização do ENEM, que é formado integralmente por questões objetivas, eles não serão penalizados por resolver as questões dessa forma, desde que cheguem à resposta correta.

A discussão desta reunião me levou a fazer algumas reflexões sobre até que ponto termos o ENEM, uma prova composta totalmente por questões objetivas, como principal forma de ingresso às universidades públicas, estaria influenciando o ensino de Matemática da escola básica.

Este é o principal ponto de estudo desta dissertação que tem, como objetivo geral, analisar os impactos do ENEM nos conteúdos ensinados, principalmente no Ensino Médio, e na forma como são abordados. Especificamente, quero avaliar o nível de transformações que as aulas e os conteúdos abordados no Ensino Médio sofreram nos últimos anos, motivados pelo ENEM.

Será estudada, de forma geral, a estrutura do ENEM – a forma como é elaborado e como é corrigido – estabelecendo uma análise comparativa entre o formato original e o formato atual da prova do ENEM, e de que maneira essa transformação do exame pode ter tido uma influência direta em tipos de questões usadas na própria prova, e grau de exigência em avaliações na escola. Com esse propósito, a dissertação está organizada de maneira que os capítulos nos guiem por um caminho avaliativo do exame.

No primeiro capítulo, a estrutura da prova do ENEM será apresentada, traçando-se as diferenças existentes entre o modelo usado na sua criação, em 1998, e o modelo atual, desenvolvido a partir de 2009, quando houve uma grande

reestruturação do exame como um todo. Em 2020, devido à pandemia do Novo Corona Vírus, uma nova versão do exame, com questões online, foi aplicada, assim como o será em 2021, momento de finalização desta dissertação.

Já no segundo capítulo, ratificando as diferenças que surgiram ao longo desses 20 anos do exame, será feita uma comparação entre questões usadas no ENEM nos dois formatos (antes e depois da reestruturação), assim como uma análise sobre a abordagem, nas questões das provas, de conteúdos ensinados no Ensino Fundamental ou no Ensino Médio. Será apresentado, ainda, o resultado de um estudo sobre as três últimas versões da prova, aplicadas nas edições de 2018, 2019 e 2020 sendo, esta, nos dois formatos, impresso e virtual.

No terceiro capítulo, complementando as análises das últimas provas, é escolhido, para que seja estabelecida uma comparação de nível de abordagem, um tópico recorrente tanto no ENEM quanto nas provas discursivas de vestibular da UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), aplicadas antes de 2009, quando a universidade passou a não mais realizar vestibular próprio, e a usar a prova do ENEM como forma de ingresso.

Finalizando a análise sobre o quanto o ensino de Matemática na escola básica está sendo impactado pelo ENEM, no quarto capítulo será apresentada uma pesquisa, realizada com professores de Matemática de escolas particulares do Rio de Janeiro, que buscou a opinião daqueles que vivenciam, na prática, diariamente, se tais mudanças no ensino de Matemática existem ou não.

Alinhando-se o estudo teórico feito nos três primeiros capítulos à realidade vivida na prática pelos professores entrevistados, e descrita no capítulo 4, puderam ser tiradas conclusões sobre a realidade do ensino de Matemática nas escolas privadas do Rio de Janeiro.

1 A PROVA DO ENEM

Criado em 1998, o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), que sempre foi realizado em caráter nacional, tinha como principal objetivo a avaliação da capacidade de raciocínio do aluno ao término da escola básica, o que gerava uma inevitável avaliação das escolas de Ensino Médio, como destaca Minhoto ao se referir à primeira edição do exame.

No relatório final produzido sobre o exame, editado pelo MEC/Inep em 1999, o ENEM é tomado como um produtor de evidências no que se refere à qualidade do ensino básico, na medida em que sua função expressa é descrita como a de avaliar o rendimento de seus participantes por meio da aquisição de conteúdos, competências e habilidades desenvolvidos ao longo da escolarização básica (MINHOTO, 2017, p.78).

Realizado em caráter opcional pelos alunos egressos do Ensino Médio, a qualidade das escolas onde eles estudavam era supostamente avaliada pela nota que obtinham no ENEM que, no ano de sua criação, teve 157221 inscritos, aproximadamente 3,1% de 5 095 308, quantidade de inscritos para o ENEM 2019 (e que foi, surpreendentemente, o menor número de inscritos da última década) e aproximadamente 2,7% do número de inscritos para o ENEM 2020.¹

Esse aumento substancial no número de inscritos para o ENEM ocorreu a partir de 2009, quando a prova mudou, como se pode observar em 1.2. O exame, que era apenas diagnóstico e que primava por questões de raciocínio lógico, passou a ser composto por provas conteudistas, elaboradas com questões que têm, em sua maioria, objetivo de avaliar conteúdos específicos de cada área. Ramalho e Núñez destacam esse aumento no número de inscritos a partir da implementação do Novo ENEM, em obra escrita no ano de 2011:

Concebido, inicialmente, como um teste optativo e aplicado pela primeira vez em 1998, o ENEM constrói sua trajetória marcada por contradições inerentes a uma nova e importante experiência, de grande proporção e de nível nacional, batendo recordes de inscrição e participação nos anos de 2009 e 2010. (RAMALHO; NÚÑEZ 2011, p.8)

¹ No momento de escrita desta dissertação, ainda não tínhamos acesso ao número de inscritos para o ENEM 2021, uma vez que as inscrições ainda estavam em andamento.

Cabe ressaltar, ainda, que, em 2019, ano em que foi implantada a BNCC (Base Nacional Curricular Comum) do Ensino Médio - documento que estabelece um currículo mínimo para essa etapa de ensino - já se falou em uma nova reestruturação das provas do ENEM para suas próximas edições, dando ênfase ao currículo definido pela nova base. De acordo com o jornal O GLOBO de 06 de agosto de 2018, o então Ministro da Educação, Rossieli Soares da Silva, declarou que "O Enem não deve ser o norte do ensino médio. É um exame de entrada (para a universidade). Vai se adaptar à base". Apesar de, como já mencionado na introdução, em 2020, devido à pandemia do Novo Corona Vírus, uma versão online do exame ter sido criada e repetida em 2021, não sabemos se este formato será uma prática definitiva no ENEM ou se será provisória; assim como não sabemos se o ajuste do exame à BNCC já será iniciado este ano. Pode ser, portanto, que a atual estrutura do ENEM esteja perto do fim, mas especular sobre o novo formato que será utilizado no exame não será objeto de estudo desta dissertação.

Os motivos que levaram à mudança do ENEM em 2009 são ressaltados por Rabelo quando cita que, em documento encaminhado em 30 de março daquele ano à Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior (Andifes), o Inep (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, autarquia federal vinculada ao MEC, responsável pelo ENEM) declara que

o que se deseja com a reformulação do exame é democratizar as oportunidades de concorrência às vagas federais de ensino superior por meio da unificação da seleção às vagas das IFES, utilizando uma única prova, e racionalizar a disputa por essas vagas, de forma a democratizar a participação nos processos de seleção para vagas em diferentes regiões do país (RABELO, 2013, p.57).

1.1 Estrutura das provas

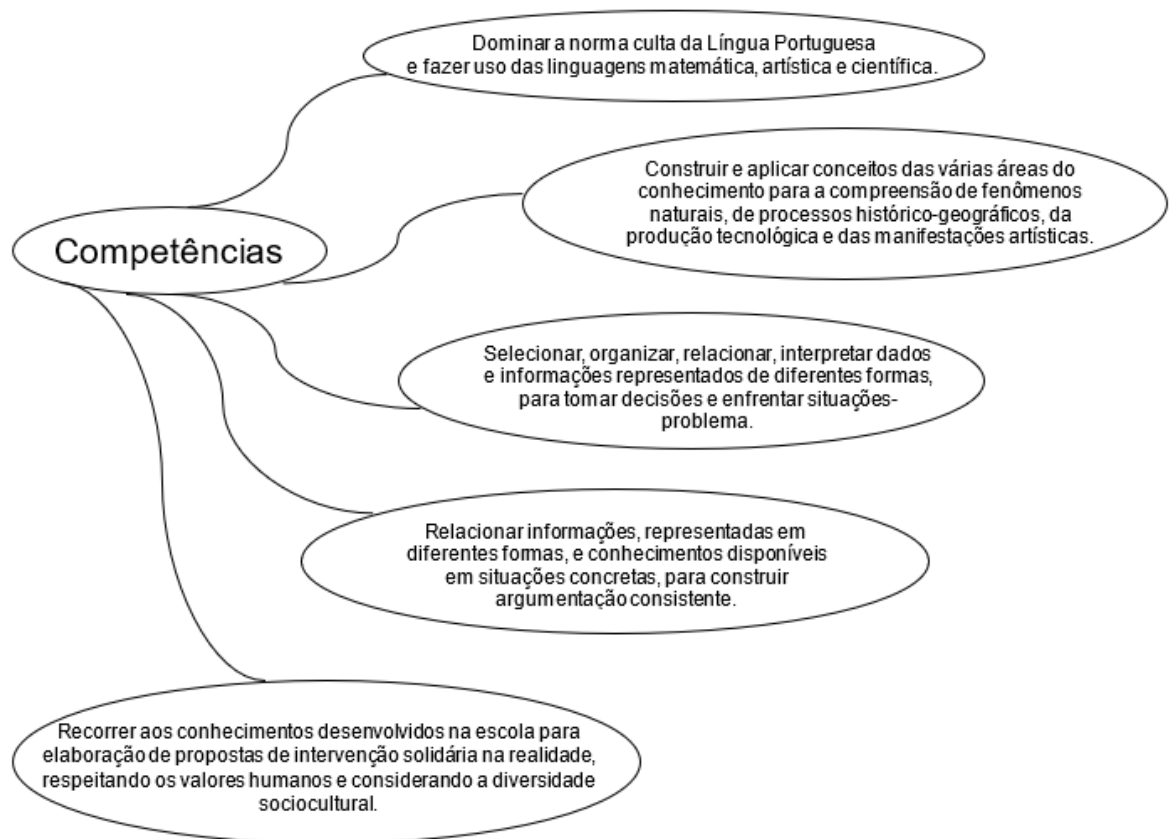
1.1.1 Provas de 1998 a 2008

Nesta primeira fase do ENEM, uma prova única, de conhecimentos gerais, realizada em apenas um dia, pretendia avaliar 21 habilidades embutidas em 5

competências que compunham a Matriz de Referência. Cada uma das 21 habilidades estava envolvida em 3 questões, perfazendo um total de 63 questões objetivas na prova que contava, ainda, com uma redação. Essas questões, em sua maioria interdisciplinares, não eram divididas por área. Neste primeiro formato, as notas obtidas pelos alunos no ENEM eram calculadas pela TCT – Teoria Clássica dos Testes – abordada no item 1.1.3.

Da publicação ENEM – Escala de Proficiência – 1998/2008, feita pelo Inep, podem ser extraídas, do ENEM deste período, as competências, observadas na Figura 1, e as habilidades, no Quadro 1.

Figura 1 – Competências ENEM – 1998 a 2008



Fonte: A autora, 2020.

Quadro 1 - Habilidades avaliadas ENEM – 1998 a 2008

1. Dada a descrição discursiva ou por ilustração de um experimento ou fenômeno, de natureza científica, tecnológica ou social, identificar variáveis relevantes e selecionar os instrumentos necessários para realização ou interpretação do mesmo.
2. Em um gráfico cartesiano de variável socioeconômica ou técnico-científica, identificar e analisar valores das variáveis, intervalos de crescimento ou decréscimo e taxas de variação.
3. Dada uma distribuição estatística de variável social, econômica, física, química ou biológica, traduzir e interpretar as informações disponíveis, ou reorganizá-las, objetivando interpolações ou extrapolações.
4. Dada uma situação-problema, apresentada em uma linguagem de determinada área de conhecimento, relacioná-la com sua formulação em outras linguagens ou vice-versa.
5. A partir da leitura de textos literários consagrados e de informações sobre concepções artísticas, estabelecer relações entre eles e seu contexto histórico, social, político ou cultural, inferindo as escolhas dos temas, gêneros discursivos e recursos expressivos dos autores.
6. Com base em um texto, analisar as funções da linguagem, identificar marcas de variantes linguísticas de natureza sociocultural, regional, de registro ou de estilo, e explorar as relações entre as linguagens coloquial e formal.
7. Identificar e caracterizar a conservação e as transformações de energia em diferentes processos de sua geração e uso social, e comparar diferentes recursos e opções energéticas.
8. Analisar criticamente, de forma qualitativa ou quantitativa, as implicações ambientais, sociais e econômicas dos processos de utilização dos recursos naturais, materiais ou energéticos.
9. Compreender o significado e a importância da água e de seu ciclo para a manutenção da vida, em sua relação com condições socioambientais, sabendo quantificar variações de temperatura e mudanças de fase em processos naturais e de intervenção humana.
10. Utilizar e interpretar diferentes escalas de tempo para situar e descrever transformações na atmosfera, biosfera, hidrosfera e litosfera, origem e evolução da vida, variações populacionais e modificações no espaço geográfico.
11. Diante da diversidade da vida, analisar, do ponto de vista biológico, físico ou químico, padrões comuns nas estruturas e nos processos que garantem a continuidade e a evolução dos seres vivos.
12. Analisar fatores socioeconômicos e ambientais associados ao desenvolvimento, às condições de vida e saúde de populações humanas, por meio da interpretação de diferentes indicadores.

13. Compreender o caráter sistêmico do planeta e reconhecer a importância da biodiversidade para preservação da vida, relacionando condições do meio e intervenção humana.
14. Diante da diversidade de formas geométricas planas e espaciais, presentes na natureza ou imaginadas, caracterizá-las por meio de propriedades, relacionar seus elementos, calcular comprimentos, áreas ou volumes, e utilizar o conhecimento geométrico para leitura, compreensão e ação sobre a realidade.
15. Reconhecer o caráter aleatório de fenômenos naturais ou não e utilizar em situações-problema processos de contagem, representação de frequências relativas, construção de espaços amostrais, distribuição e cálculo de probabilidades.
16. Analisar, de forma qualitativa ou quantitativa, situações-problema referentes a perturbações ambientais, identificando fonte, transporte e destino dos poluentes, reconhecendo suas transformações; prever efeitos nos ecossistemas e no sistema produtivo e propor formas de intervenção para reduzir e controlar os efeitos da poluição ambiental.
17. Na obtenção e produção de materiais e de insumos energéticos, identificar etapas, calcular rendimentos, taxas e índices, e analisar implicações sociais, econômicas e ambientais.
18. Valorizar a diversidade dos patrimônios etnoculturais e artísticos, identificando-a em suas manifestações e representações em diferentes sociedades, épocas e lugares.
19. Confrontar interpretações diversas de situações ou fatos de natureza histórico geográfica, técnico-científica, artístico-cultural ou do cotidiano, comparando diferentes pontos de vista, identificando os pressupostos de cada interpretação e analisando a validade dos argumentos utilizados.
20. Comparar processos de formação socioeconômica, relacionando-os com seu contexto histórico e geográfico.
21. Dado um conjunto de informações sobre uma realidade histórico-geográfica, contextualizar e ordenar os eventos registrados, compreendendo a importância dos fatores sociais, econômicos, políticos ou culturais.

Fonte: INEP, 2020.

Minhoto reforça ainda que

desde 1998, o exame não estava predominantemente fundamentado em um currículo mínimo comum praticado nas escolas brasileiras e que sua prioridade não era “cobrar o conteúdo”, ou saberes específicos, lá ensinados – isto é, o ENEM parece colocar em xeque a suposição, típica de algumas análises a respeito da política educacional brasileira: a de que há uma estreita relação entre o currículo previamente estabelecido e as avaliações em larga escala implementadas. Some-se a isso o fato de que o instrumento tem como base uma matriz de competências e habilidades elaborada especialmente para esse fim. Em outras palavras, isso sugere que os critérios de avaliação do ENEM não eram exatamente os mesmos que vinham balizando o ensino médio, até então, o que torna relativa a função que lhe foi atribuída pela presidente do ENEM na primeira versão do exame (MINHOTO, 2017, p.80-81).

Na prova, elaborada em caráter interdisciplinar, itens relativos a uma mesma habilidade faziam parte de mais de uma competência, e as 5 competências eram avaliadas de forma distribuída entre as 63 questões. Pode-se observar, portanto, a ligação da Matemática com cada uma das competências existentes.

Nas habilidades embutidas nessas competências, pode-se perceber que, direta ou indiretamente, a Matemática está presente em, pelo menos, 8 das 21 como, por exemplo, as quatro primeiras.

Desta forma, era comum que, nessa primeira fase do ENEM, uma mesma questão fosse muitas vezes classificada como sendo de duas disciplinas diferentes (Matemática e Química, por exemplo).

1.1.2 Provas de 2009 a 2021

Chamado, a partir de 2009, de Novo ENEM, o exame teve sua estrutura reformulada. A prova, agora de conhecimentos específicos e realizada em dois dias (atualmente, dois domingos consecutivos), passou a avaliar as habilidades embutidas nas competências de cada uma das 4 grandes áreas: Linguagens e Suas Tecnologias, Matemática e Suas Tecnologias, Ciências Humanas e Suas Tecnologias e Ciências da Natureza e Suas Tecnologias. Cada uma dessas grandes áreas é, agora, avaliada em uma prova de 45 questões que, juntamente com a redação, compõem o novo formato do exame. Neste novo formato, as notas obtidas pelos alunos no ENEM passaram a ser calculadas pela TRI – Teoria da Resposta ao Item – abordada no item 1.1.3.

Segundo Ramalho e Núñez,

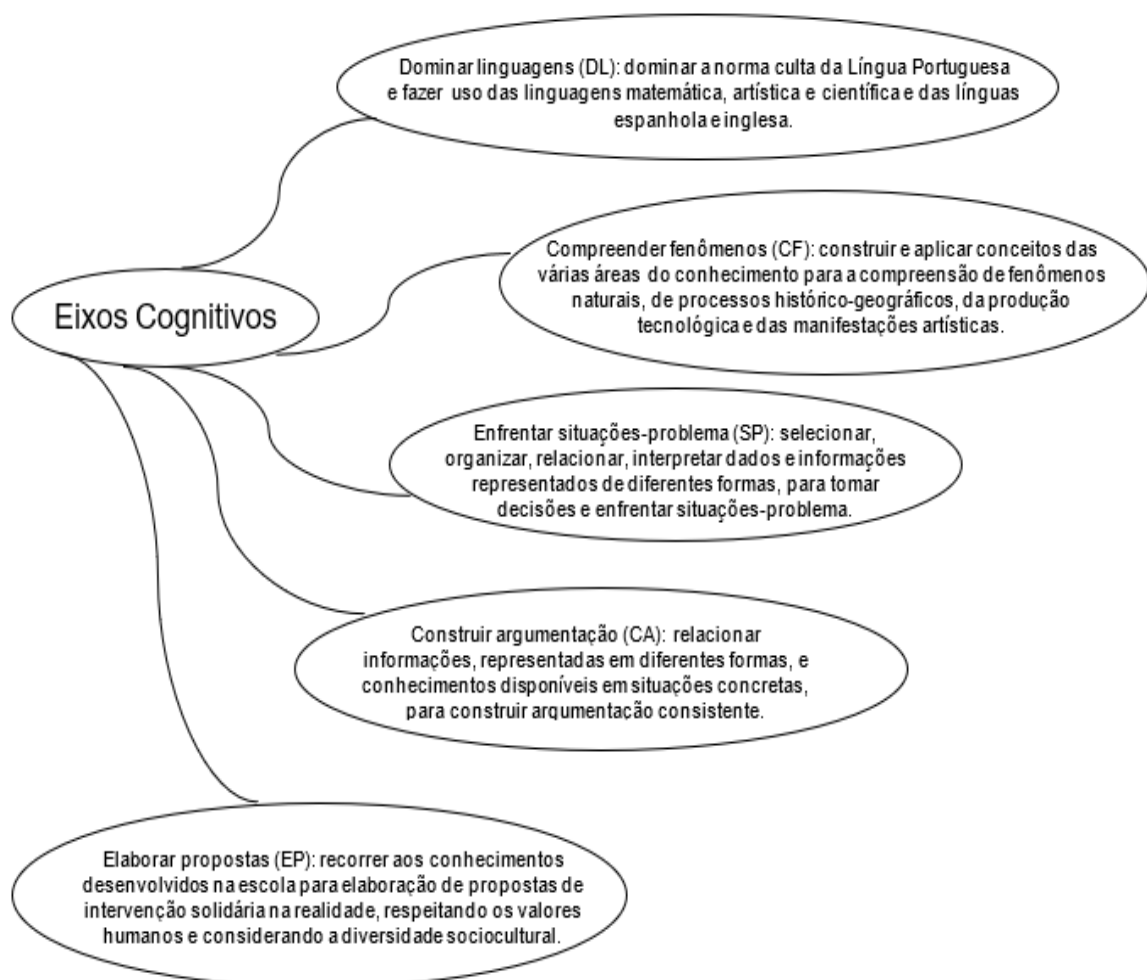
O modelo de suas provas e as habilidades e competências a elas subjacentes superam a visão tradicional do conhecimento pelo conhecimento para situar o conhecimento num contexto real, problematizado, valorizando a relevância deste ao ser mobilizado como recurso do agir competente, atrelado a problemas básicos de cidadania. É um modelo de prova que leva o aluno a ler e compreender questões dentro de um contexto, a posicionar-se criticamente, a aprender a tomar decisões, dimensões que não têm sido, no geral, finalidades nem do ensino médio nem da educação básica. (RAMALHO; NÚÑEZ, 2011, p.9).

Para a reestruturação do ENEM, foi elaborada uma nova Matriz de Referência, que determina os Eixos Cognitivos comuns a todas as quatro áreas, as competências e as habilidades associadas a cada uma dessas grandes áreas.

Nessa proposta, assume-se o pressuposto de que os conhecimentos adquiridos ao longo da escolarização deveriam possibilitar ao jovem o domínio de linguagens, a compreensão de fenômenos, o enfrentamento de situações-problema, a construção de argumentações e a elaboração de propostas. Na matriz do novo exame, essas competências correspondem aos eixos cognitivos básicos, a ações e operações mentais que todos os jovens e adultos devem desenvolver como recursos mínimos que os habilitam a enfrentar melhor o mundo que os cercam, com todas as suas responsabilidades e desafios. (RABELO, 2013, p. 51).

Os 5 Eixos Cognitivos, comuns a todas as áreas, podem ser observados na Figura 2.

Figura 2 – Eixos Cognitivos do Novo ENEM



Fonte: A autora, 2020.

Três das quatro grandes áreas têm 30 habilidades contempladas em 9 competências (Linguagens, Códigos e Suas Tecnologias), 8 competências (Ciências da Natureza e Suas Tecnologias) ou 6 competências (Ciências Humanas e Suas Tecnologias)².

Na área de Matemática e suas Tecnologias, foco principal de nosso estudo, as 30 habilidades estão contempladas em 7 competências, destacadas nos Quadros de 2 a 8.

Quadro 2 – Competência de área 1 – Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.

- H1** – Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações – naturais, inteiros, racionais ou reais.
- H2** – Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem.
- H3** – Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.
- H4** – Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.
- H5** – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.

Fonte: INEP, 2020.

Quadro 3 – Competência de área 2 – Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

- H6** – Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.
- H7** – Identificar características de figuras planas ou espaciais.
- H8** – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.
- H9** – Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.

Fonte: INEP, 2020.

² A Matriz de Referência completa do Novo ENEM, em vigor desde 2009, pode ser acessada em http://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf

Quadro 4 – Competência de área 3 – Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

H10 – Identificar relações entre grandezas e unidades de medida.

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

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

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

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

Fonte: INEP, 2020.

Quadro 5 – Competência de área 4 – Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

H15 – Identificar a relação de dependência entre grandezas.

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

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

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

Fonte: INEP, 2020.

Quadro 6 – Competência de área 5 – Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.

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

H20 – Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas.

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

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

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

Fonte: INEP, 2020.

Quadro 7 – Competência de área 6 – Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

- H24** – Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.
- H25** – Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.
- H26** – Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

Fonte: INEP, 2020

Quadro 8 – Competência de área 7 – Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

- H27** – Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos.
- H28** – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.
- H29** – Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.
- H30** – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.

Fonte: INEP, 2020.

A Matriz de Referência do Novo ENEM contém essas informações relativas às competências e habilidades exigidas no exame. A Matriz cita, ainda, os objetos de conhecimento de cada área associados a ela. Na área de Matemática e suas tecnologias, temos:

- **Conhecimentos numéricos:** operações em conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais e reais), desigualdades, divisibilidade, fatoração, razões e

proporções, porcentagem e juros, relações de dependência entre grandezas, sequências e progressões, princípios de contagem.

- **Conhecimentos geométricos:** características das figuras geométricas planas e espaciais; grandezas, unidades de medida e escalas; comprimentos, áreas e volumes; ângulos; posições de retas; simetrias de figuras planas ou espaciais; congruência e semelhança de triângulos; teorema de Tales; relações métricas nos triângulos; circunferências; trigonometria do ângulo agudo.
- **Conhecimentos de estatística e probabilidade:** representação e análise de dados; medidas de tendência central (médias, moda e mediana); desvios e variância; noções de probabilidade.
- **Conhecimentos algébricos:** gráficos e funções; funções algébricas de 1º e 2º grau, polinomiais, racionais, exponenciais e logarítmicas; equações e inequações; relações no ciclo trigonométrico e funções trigonométricas.
- **Conhecimentos algébricos/geométricos:** plano cartesiano; retas; circunferências; paralelismo e perpendicularidade, sistemas de equações.

Com as figuras 1 e 2 observa-se, então, que o que era antes chamado de “Competências” comuns a todas as áreas, é agora chamado de “Eixos Cognitivos”, e as competências passaram a ser divididas por área, com habilidades específicas de cada uma delas.

Essa melhor delimitação das habilidades e das competências por áreas permitiu que as provas do Novo ENEM fossem estruturadas de forma que os objetos de conhecimento de cada área pudessem ser contemplados de forma mais abrangente do que nos exames anteriores.

As relações entre os eixos cognitivos, as competências de área e as habilidades podem ser compreendidas de forma mais clara no quadro seguinte, revelando a proposta tridimensional da matriz de referência do exame (RABELO, 2013).

Quadro 9 – Relação entre competências, habilidades e eixos cognitivos – Matemática e suas tecnologias

Competências de área	DL	CF	SP	CA	EP
C1	H1	H2	H3	H4	H5
C2	H6	H7	H8	H9	-
C3	H10	H11	H12	H13	H14
C4	-	H15	H16	H17	H18
C5	H19	H20	H21	H22	H23
C6	-	-	H24	H25	H26
C7	-	H27	H28	H29	H30

Fonte: Rabelo, 2013, p. 63

Essa alteração no formato das competências e habilidades refletiu diretamente, então, no padrão de questões encontradas nas provas do ENEM a partir de 2009. No capítulo 2, essa diferença de formato e conteúdo das questões do antigo e do novo ENEM será evidenciada através da comparação e análise de algumas delas. Finalizando tal análise, no capítulo 3 mais algumas delas serão exploradas e comparadas com questões de vestibulares tradicionais, tanto em forma quanto em conteúdo novamente.

Entretanto, vale ressaltar que as diferenças entre o antigo e o novo ENEM vão além das habilidades e competências ou do formato das questões do exame. A forma de avaliação em cada uma delas é também diferente, como abordado em 1.1.3.

1.1.3 Teoria Clássica dos Testes (TCT) e Teoria da Resposta ao Item (TRI)

Usualmente, para que a proficiência de um aluno em uma prova seja avaliada, é feita a proporção de itens (questões) certos, em relação ao total de itens presentes na avaliação. Com base nessa proporção, é estabelecida uma nota, que definirá o grau de sucesso ou insucesso do aluno naquela avaliação.

Tal forma de avaliar é denominada Teoria Clássica dos Testes (TCT) e, com ela, a comparação entre os resultados de provas diferentes não é possível, visto que

As estatísticas clássicas são restritas a determinado momento, a determinado teste e ao grupo que respondeu à prova, dificultando o acompanhamento pedagógico ao longo dos anos. Além disso, na TCT, os parâmetros dos itens

de um teste dependem diretamente da amostra de indivíduos para os quais eles foram calculados (RABELO, 2013, p.126).

Em nota técnica oficial sobre a TRI no ENEM, publicada em 2011, o Inep declara:

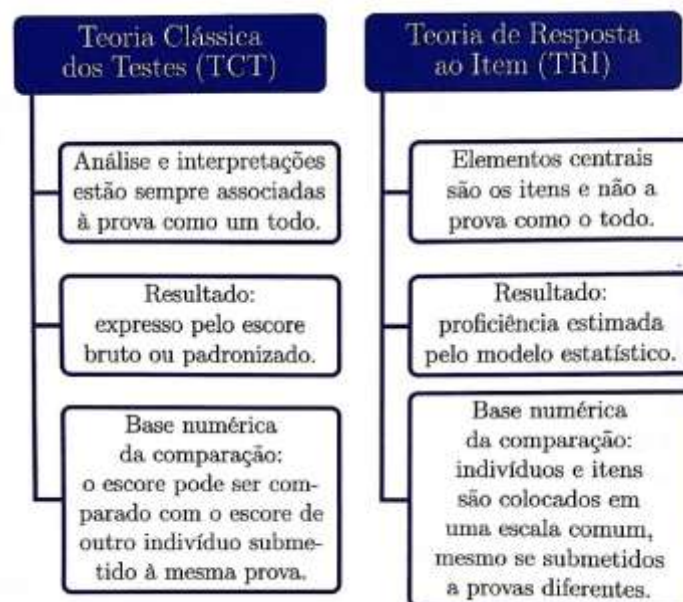
Para contornar estas dificuldades, e também para permitir uma medida mais apropriada da proficiência do aluno, foi desenvolvida a TRI, cujo foco principal, como bem diz o seu nome, é o item e não o teste como um todo. Dentro do contexto da TRI, a medida de proficiência de um aluno não depende dos itens apresentados a ele e os parâmetros de discriminação e de dificuldade do item não dependem do grupo de respondentes. Em outras palavras, um item mede determinado conhecimento, independentemente de quem o está respondendo, e a proficiência de um aluno não depende dos itens que estão sendo apresentados a ele (INEP, 2011, p.2).

Tal ideia é melhor explicada por Rabelo quando afirma que

Pela TRI, o grau de conhecimento dos alunos é obtido por meio das características dos itens, de modo que alunos que acertam um mesmo número de itens de uma prova podem receber notas diferentes em razão de características específicas dos itens acertados. Essas características incluem a discriminação, a dificuldade e a probabilidade de acerto ao acaso (RABELO, 2013, p.32).

O esquema apresentado na Figura 3, elaborado por Rabelo, ilustra e ratifica as diferenças entre os dois tipos de avaliação.

Figura 3 – Comparação entre a TCT e a TRI



O Inep reforça ainda

que em avaliações onde o acerto casual é possível, caso do ENEM, a medida de proficiência da TRI leva em conta não só o número de acertos, mas também o padrão de respostas do aluno. Em outras palavras, dois alunos com o mesmo escore podem receber da TRI diferentes valores de proficiência. Receberá maior proficiência aquele aluno que apresentar respostas aos itens de forma mais coerente com o construto que está sendo medido (INEP, 2011, p.4).

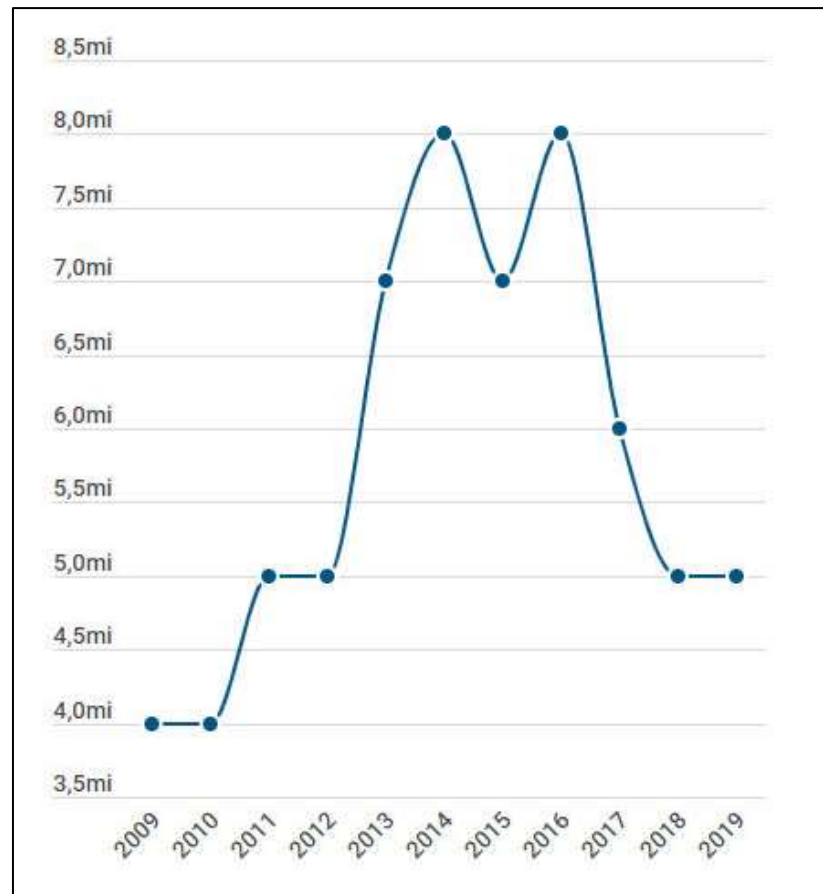
1.2 Número de inscritos no ENEM

Com a realização do ENEM, o candidato obtém uma nota que, posteriormente, será utilizada para concorrer a uma vaga em uma das universidades que optaram por utilizar o ENEM como forma de vestibular. O SISU (Sistema de Seleção Unificada), gerenciado pelo MEC, é o sistema de processo seletivo através do qual o aluno faz sua inscrição para que, utilizando sua pontuação na prova do ENEM, tente conseguir uma vaga no curso e na universidade que deseja.

Desde que a concorrência às vagas para diversas universidades do Brasil é feita através do SISU, o número de inscritos no ENEM, apesar de oscilar, é sempre acima de 4 milhões, como mostra o Gráfico 1, que apresenta a quantidade de inscritos para a realização da prova do ENEM, do ano de 2009 ao ano de 2019. Para o ENEM 2020, de acordo com o Inep, o número de inscritos chegou a 5.893.369 e, como já citado no início do capítulo 1, ainda não havíamos tido acesso ao número de inscritos para o exame de 2021 no momento de escrita dessa dissertação.

Vale ressaltar, e pode ser observado no Quadro 10 (construído a partir de dados do Inep), que em 2008 (último ano antes da implantação do Novo ENEM) o número de inscritos já chegara a 4 milhões, com a criação, neste ano, da possibilidade de utilização do ENEM como certificação para a conclusão do ensino médio para aqueles que já tivessem 18 anos completos quando da realização do exame, e que cumprissem algumas exigências de pontuação mínima. Tal possibilidade não existe mais desde 2017, voltando a ser de exclusividade do ENCCEJA (Exame Nacional de Certificação de Competências de Jovens e Adultos).

Gráfico 1 – Número de inscritos no ENEM de 2009 a 2019



Fonte: BRASIL ESCOLA, 2019³.

Quadro 10 – Número de inscritos no ENEM de 1998 a 2008

ANO	NÚMERO DE INSCRITOS	
1998	157.221	
1999	346.953	
2000	390.180	
2001	1.624.131	
2002	1.829.170	
2003	1.882.393	
2004	1.552.316	→ CRIAÇÃO DO PROUNI
2005	3.004.491	→ "BOOM" DO PROUNI
2006	3.742.827	
2007	3.584.569	
2008	4.018.050	→ CERTIFICAÇÃO DO ENSINO MÉDIO E ENEM PASSA A SER O PROCESSO NACIONAL DE SELEÇÃO PARA INGRESSO NA EDUCAÇÃO SUPERIOR

Fonte: A autora, 2020.

³ Disponível em: < <https://vestibular.brasilecola.uol.com.br/enem/mec-divulga-inscricoes-confirmadas-enem-2019/345420.html>>. Acesso em 27 jun. 2019.

O grande número de inscritos no ENEM a partir de 2009 se deve ao fato de que, através do SISU, um estudante de qualquer localidade do Brasil pode ingressar em uma universidade pública do seu ou de outro estado brasileiro, competindo, através da realização da mesma prova, com outros estudantes de quaisquer outras localidades.

Pode-se observar, ainda, através de uma análise do Gráfico 2, que o percentual de participação, após 2009, permanece sempre em torno do mesmo valor, com destaque para crescimento nas últimas três edições do exame antes da pandemia ocasionada pelo Novo Corona Vírus, chegando a mais de 77% de inscritos presentes no ano de 2019, quando foi atingida a maior taxa de participação da história, segundo o Inep.

Gráfico 2 – Percentual de Participação no ENEM a partir de 2009



Fonte: INEP, 2020.

Do total de 5.825.369 candidatos que se inscreveram para o Enem 2020 versão impressa, 48,4% compareceram à aplicação e 51,6% faltaram e o Enem digital teve 31,5% de presença e 68,5% de ausência, ambos de acordo com o site do Inep. Tal índice de ausência, nunca antes observado no NOVO ENEM, como se pode observar

no Gráfico 2, pode ter ocorrido, provavelmente, devido à pandemia causada pelo COVID - 19.

1.3 Universidades que utilizam o ENEM como forma de ingresso

Desde que a nota do ENEM passou a ser utilizada para que estudantes possam ingressar na universidade, diversas instituições públicas e privadas vêm, anualmente, aderindo a essa forma de vestibular, integral ou parcialmente. Mais recentemente, podemos citar, por exemplo, a adesão da UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas) ao ENEM em 2018, na medida em que, além de seu vestibular próprio, passou a aceitar, também, o ENEM como uma das formas de ingresso dos estudantes a partir de 2019. A UNICAMP, de acordo com as informações contidas no site oficial da universidade, passou a destinar 10% das vagas dos cursos para ingresso através do ENEM, em sistema de cotas (candidatos autodeclarados negros e pardos). Entretanto, em julho de 2020, a UNICAMP declarou, em seu site oficial que, como forma de ingresso para 2021, a universidade não aceitaria o ENEM 2020, devido à incompatibilidade de calendários⁴. Já para ingresso em 2022, até a presente data consta, no site da UNICAMP, que o ENEM 2021 poderá ser utilizado.

Universidades públicas do Brasil inteiro, através do SISU, utilizam a nota do ENEM como única forma de ingresso. Alguns exemplos nas várias regiões brasileiras são: UFRJ (exceto para cursos que exigem o THE – Teste de Habilidade Específica, que precisa ser realizado, independentemente de ENEM/SISU); UFSCar, Universidade Federal de São Carlos, em São Paulo; UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais; UFMT, Universidade Federal do Mato Grosso; UFBA, Universidade Federal da Bahia; UFAC, Universidade Federal do Acre.

Há, ainda, algumas universidades públicas e privadas que utilizam o ENEM/SISU ou apenas a nota do ENEM para preencher parte das vagas disponíveis, sendo essa fração estipulada pela própria universidade, que determinará quais as outras formas de ingresso, que, em alguns casos, incluem vestibular próprio. É o caso da UnB, Universidade de Brasília (Federal), da USP, Universidade Estadual de São

⁴ Informação disponível em < <https://www.comvest.unicamp.br/enem-2022/>>. Acesso em 09 jul. 2021.

Paulo, e da PUC – Rio, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, por exemplo.

Além de dezenas de universidades públicas e privadas brasileiras, o estudante pode, ainda, com a nota do ENEM, concorrer a bolsas de estudo, parciais ou integrais, em universidades particulares através do PROUNI (Programa Universidade para Todos). De acordo com o site do MEC, o programa é para alunos que cumpram alguns pré-requisitos.

Dirigido aos estudantes egressos do ensino médio da rede pública ou da rede particular na condição de bolsistas integrais, com renda familiar per capita máxima de três salários mínimos, o Prouni conta com um sistema de seleção informatizado e impessoal, que confere transparência e segurança ao processo. Os candidatos são selecionados pelas notas obtidas no Exame Nacional do Ensino Médio - Enem conjugando-se, desse modo, inclusão à qualidade e mérito dos estudantes com melhores desempenhos acadêmicos. (PROUNI).

Seja através do ENEM/SISU, da nota do ENEM apenas ou do PROUNI, há uma grande gama de cursos e universidades aos quais o estudante passou a ter acesso com a realização do ENEM, a partir de 2009, o que justifica o já citado anteriormente aumento no número de inscrições de candidatos se compararmos às edições mais antigas do exame.

Há, entretanto, aqueles que questionam se a utilização da nota do ENEM no processo seletivo de diversas universidades do país contribua, de fato, para a maior democratização do ensino superior. Uma dúvida existente

é se o uso do Enem como processo seletivo teria contribuído de alguma forma para aumentar a participação de camadas sociais historicamente excluídas do ensino superior (...) A verdade é que transformar o Enem em processo seletivo unificado contribuiu para democratizar a etapa de seleção uma vez que isso, de fato favoreceu a participação de estudantes de baixa renda. O que não significa, entretanto, que esses estudantes estejam concorrendo nas mesmas condições que os demais e que tenham as mesmas chances de aprovação (OLIVEIRA, 2015, p.164).

Oliveira reforça, ainda, que as características regionais em um país de tão grande área territorial quanto o Brasil influenciam na preparação dos estudantes para a realização de um exame único.

Nesse sentido, me alinho à posição de Sousa e Alavarse (2009) quando afirmam que o ENEM não democratiza as oportunidades de ingresso visto que o modelo convencional de seleção não foi alterado e nesse tipo de

processo seletivo as pessoas com maior poder aquisitivo tendem a sair-se melhor pelo fato de terem acesso às melhores escolas durante a educação básica, além de terem condições de usufruir de bens culturais que os mais carentes em geral não têm acesso. Os autores acrescentam que “se consideradas também as disparidades regionais, o ENEM continuará dando mais chances aos alunos melhor preparados dos estados e regiões mais ricas do país” (SOUSA e ALAVARSE, 2009, p. 1); o que de fato vem ocorrendo uma vez que os índices de mobilidade do Sisu indicam maior êxodo dos estudantes paulistas seguidos pelos mineiros (Ibidem).

1.4 Resultados do ENEM

O caráter qualitativo da TRI, que utiliza como base cada indivíduo e as características dos itens acertados por ele, a difere da TCT e de seu caráter quantitativo, em que a quantidade de itens certos é definitiva para atribuição da nota da avaliação, como explicitado em 1.1.3.

Caso o critério de avaliação utilizado no ENEM fosse a TCT, as notas dos estudantes iriam variar sempre de 0 a 1 000. Porém, como o ENEM usa, desde 2009, como forma de avaliação, a TRI, as notas mínima e máxima dos participantes variam a cada ano. A comparação anual desses resultados já era prevista e citada por autores como, por exemplo, quando Rabelo afirma que “no ENEM, uma escala de proficiência para cada uma das quatro áreas avaliadas está sendo construída, e essa será a ‘régua’ que vai ser utilizada para comparar o resultado ao longo dos anos” (RABELO, 2013, p.127).

O Quadro 11 ilustra esse fato, apresentando as proficiências mínima, máxima e média dos participantes na prova de Matemática e suas tecnologias das últimas quatro versões do exame.

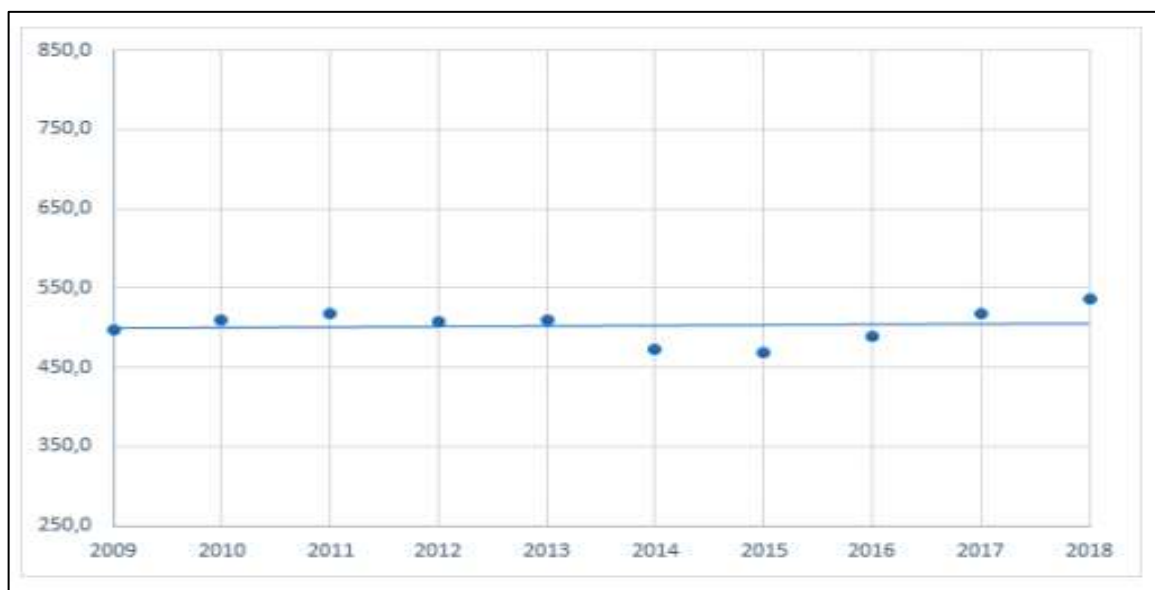
Quadro 11 – Proficiência em Matemática
ENEM de 2017 a 2020

	Proficiência Mínima	Proficiência Máxima	Proficiência Média
2017	310,4	993,9	518,5
2018	360	996,1	535,5
2019	359	985,5	523,1
2020	327,1	975	520,73

Fonte: INEP, 2021.

De 2015 a 2018 houve, anualmente, um aumento da proficiência média em Matemática, observada no Gráfico 3, fato que já não mais ocorreu de 2018 para 2019, como mostra o Quadro 11, no qual fica claro que esta tendência de queda se manteve em 2020. Pelo referido gráfico pode-se observar, também, que a oscilação dessa proficiência desde 2009 gira sempre em torno de um valor baixo, se comparado à proficiência máxima que, em geral, figura entre 900 e 1.000.

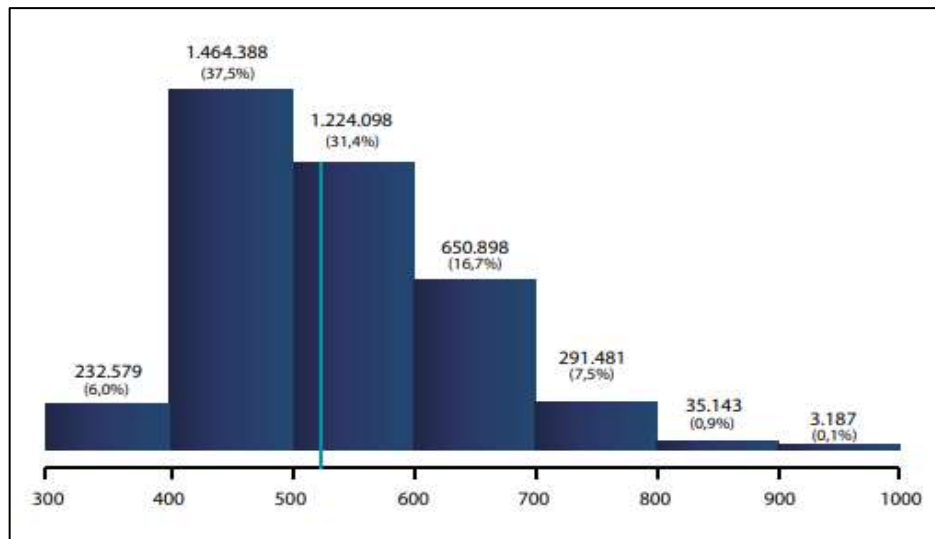
Gráfico 3 – Proficiência média dos participantes – Matemática e suas tecnologias – ENEM de 2009 a 2018



Fonte: INEP, 2020.

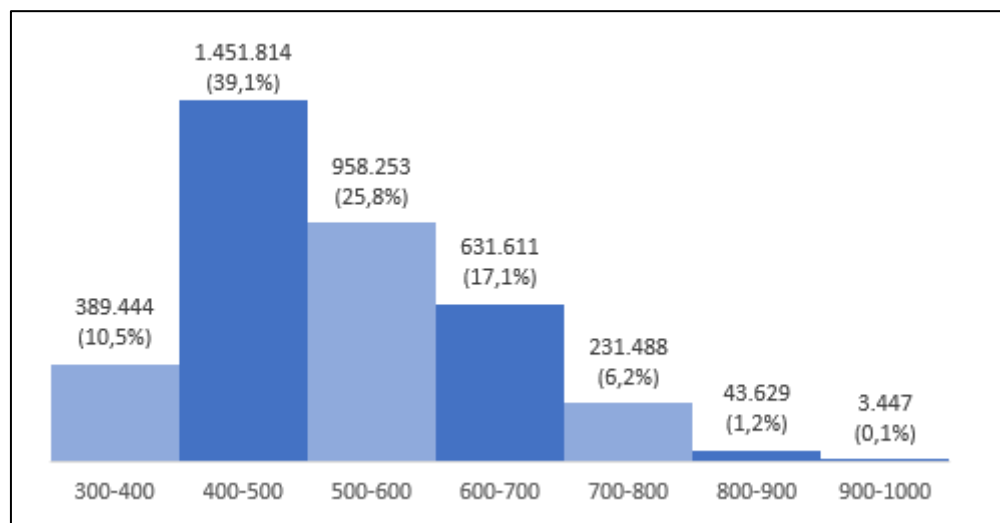
O site do Inep publicou, ainda, sobre o exame de 2018, o Gráfico 4, que apresenta um detalhamento da quantidade de candidatos que obtiveram proficiência em intervalos de amplitude 100, variando de 300 a 1 000 (contemplando os valores mínimo e máximo citados no Quadro 11). Infelizmente, um gráfico análogo não foi encontrado, no momento de escrita dessa dissertação, em nenhuma publicação oficial do Inep, apresentando os respectivos dados sobre o exame de 2019. Entretanto, acessando as Sinopses Estatísticas do ENEM 2019, no site do Inep, foi possível apurar a quantidade de candidatos pelas mesmas faixas de proficiência e agrupar tais dados no Gráfico 5, de forma a compará-lo com o Gráfico 4. Contudo, infelizmente, não localizamos, no site do Inep, as Sinopses Estatísticas referentes ao exame de 2020, que nos permitissem incluir tal exame no mesmo padrão de comparação.

Gráfico 4 – Resultados em Matemática – ENEM 2018



Fonte: INEP, 2020.

Gráfico 5 – Resultados em Matemática – ENEM 2019



Fonte: A autora, 2020

Observa-se que, em ambos os anos analisados, o número de participantes com proficiência maior ou igual a 600 é aproximadamente 25% do total, o que justifica a proficiência média abaixo de 600 em ambos os casos. Reforçando esse fato, o Inep divulgou, ainda, a moda estatística do ano de 2019, que foi de 446,40 pontos, e também o alto desvio padrão de 109,06, oriundo do fato de que temos notas muito baixas e notas muito altas, o que não é um fato espantoso, se levarmos em consideração que o ENEM é um exame realizado em nível nacional.

Historicamente a Matemática é, para a maioria das pessoas, um dos grandes vilões da escola básica. Quando analisamos os dados estatísticos apresentados acima sobre a prova de 2019, temos uma primeira impressão de que estamos justificando esse preconceito e confirmando a vilania dessa disciplina. Entretanto, ao observarmos as proficiências médias de todas as áreas na edição desse mesmo ano do ENEM, percebemos que o cenário não é exatamente como era suposto que seria. Segundo as informações oficiais do Inep sobre o resultado do ENEM 2019, as proficiências médias foram:

- Redação – 592,9
- Linguagens, Códigos e suas Tecnologias – 520,9
- Matemática e suas Tecnologias – 523,1
- Ciências Humanas e suas Tecnologias – 508,0
- Ciências da Natureza e suas Tecnologias – 477,8

Tais resultados nos mostram que a proficiência média de Matemática é menor, apenas, que a de redação, mas se levarmos em consideração que a redação não é corrigida usando-se a TRI, ela deixa de ser, a meu ver, um parâmetro de comparação para nossa análise, uma vez que as provas das quatro grandes áreas de conhecimento são corrigidas dessa forma. Assim, se usarmos como base de comparação estas quatro provas corrigidas pela TRI, concluímos que a de Matemática é a que apresenta a maior proficiência média, o que nos leva de volta aos questionamentos sobre a adequação (ou não) da prova como avaliação ao final da escola básica.

2 COMPARANDO QUESTÕES DE MATEMÁTICA

2.1 As questões do ENEM

A mudança estrutural do ENEM trouxe, naturalmente, uma mudança na forma de abordagem das disciplinas envolvidas nas quatro grandes áreas. Especificamente em Matemática, podemos observar uma enorme alteração no objetivo das questões, notória com a análise de algumas delas. Entretanto, a forma contextualizada de abordar os conteúdos não foi abandonada com a chegada do Novo ENEM.

A prova do ENEM se diferencia das demais por ser estruturada em habilidades, incentivando o raciocínio e trazendo questões que medem o conhecimento dos alunos por meio de um enfoque interdisciplinar. A nova prova vai manter essa característica, agregando às habilidades medidas um conjunto de conteúdos formais mais diretamente relacionado ao que é ministrado no ensino médio. Mas sem abandonar as questões contextualizadas, que exigem do estudante a aplicação prática do conhecimento, e não a mera memorização de informações (GARCIA, 2009, p.27).

Garcia afirma, ainda, que a diferença no formato das questões é o princípio básico da mudança do ENEM a partir de 2009 quando diz que

o novo ENEM é estruturado levando em conta os conteúdos ministrados no ensino médio. A inovação é na forma de abordagem desses conteúdos, com foco no conjunto de habilidades que o aluno deve ter ao final do ensino médio, e não na mera acumulação de fórmulas e informações desvinculadas da aplicação. Ou seja, uma prova que valorize mais o raciocínio e não a chamada “decoreba”. Portanto, quem vem se preparando para uma prova tradicional de seleção e para o antigo ENEM está preparado para o novo ENEM (Ibidem).

Pode-se observar, no entanto, que a diferença no tipo de questão é bastante perceptível mesmo sem resolver as provas inteiras. Nas Figuras 4 e 5, são apresentadas duas questões de Matemática do ENEM e deve-se observar que, apesar da grande diferença de objetivo entre as duas, o caráter contextualizado presente na mais antiga é ainda existente na mais recente, e continua permeando todas as provas do exame, indo ao encontro do que defendem muitos professores de Matemática e educadores em geral.

Percebe-se que o ensino da matemática pela matemática não representa aprender a aprender, ficando sem sentido para os estudantes. A contextualização enriquece a situação-problema e permite uma melhor compreensão do conteúdo matemático (PONTES, 2011, p.149)

A primeira das duas questões observadas foi extraída do ENEM 2008 e, através dela, fica claro o objetivo de avaliar o raciocínio lógico-dedutivo do estudante, uma vez que, entendendo as regras do jogo explicadas no enunciado, ele seria capaz de respondê-la corretamente.

Figura 4 – Questão do ENEM de 2008

O jogo-da-velha é um jogo popular, originado na Inglaterra. O nome "velha" surgiu do fato de esse jogo ser praticado, à época em que foi criado, por senhoras idosas que tinham dificuldades de visão e não conseguiam mais bordar. Esse jogo consiste na disputa de dois adversários que, em um tabuleiro 3×3, devem conseguir alinhar verticalmente, horizontalmente ou na diagonal, 3 peças de formato idêntico. Cada jogador, após escolher o formato da peça com a qual irá jogar, coloca uma peça por vez, em qualquer casa do tabuleiro, e passa a vez para o adversário. Vence o primeiro que alinhar 3 peças.

No tabuleiro representado ao lado, estão registradas as jogadas de dois adversários em um dado momento. Observe que uma das peças tem formato de círculo e a outra tem a forma de um xis. Considere as regras do jogo-da-velha e o fato de que, neste momento, é a vez do jogador que utiliza os círculos. Para garantir a vitória na sua próxima jogada, esse jogador pode posicionar a peça no tabuleiro de

	x	
●	●	x

A uma só maneira.
 B duas maneiras distintas.
 C três maneiras distintas.
 D quatro maneiras distintas.
 E cinco maneiras distintas.

Fonte: INEP

Já na outra, do ENEM 2017, pode-se observar o caráter mais conteudista, com objetivo claro de avaliar um conteúdo específico da disciplina, sem o qual não seria possível responder corretamente à questão. Esse tipo de questão, que não figurava nas provas do ENEM até 2008, não é propriamente recorrente no ENEM atualmente, mas já é um tipo de questão com que se pode deparar no exame.

Figura 5 – Questão do ENEM de 2018

Um contrato de empréstimo prevê que quando uma parcela é paga de forma antecipada, conceder-se-á uma redução de juros de acordo com o período de antecipação. Nesse caso, paga-se o valor presente, que é o valor, naquele momento, de uma quantia que deveria ser paga em uma data futura. Um valor presente P submetido a juros compostos com taxa i , por um período de tempo n , produz um valor futuro V determinado pela fórmula

$$V = P \cdot (1 + i)^n$$

Em um contrato de empréstimo com sessenta parcelas fixas mensais, de R\$ 820,00, a uma taxa de juros de 1,32% ao mês, junto com a trigésima parcela será paga antecipadamente uma outra parcela, desde que o desconto seja superior a 25% do valor da parcela.

Utilize 0,2877 como aproximação para $\ln\left(\frac{4}{3}\right)$ e 0,0131 como aproximação para $\ln(1,0132)$.

A primeira das parcelas que poderá ser antecipada junto com a 30ª é a

A 56ª
B 55ª
C 52ª
D 51ª
E 45ª

Fonte: INEP

Apesar da grande mudança que se deu nas questões do ENEM a partir de 2009, observa-se que, das 45 questões de Matemática, algumas não exigem, ainda hoje, um grande grau de aprofundamento dos conteúdos; entretanto, aquelas que demandam mais esforço e conhecimentos técnicos estão cada vez mais frequentes.

2.2 Conteúdos de Ensino Fundamental x conteúdos de Ensino Médio no ENEM

Há, ainda, a presença de muitos conteúdos de Ensino Fundamental em todas as provas do ENEM, o que divide a opinião dos professores de Matemática. E, a meu modo de ver, dois questionamentos fundamentais devem ser feitos quanto a isso.

1. Sendo um exame aplicado ao final da escola básica, deveria se propor a avaliar os conteúdos ministrados durante todo este ciclo?

2. Sendo um exame aplicado ao final do Ensino Médio, deveria se propor a avaliar, principalmente, conteúdos assimilados neste ciclo da escola básica?

Entretanto, um questionamento ainda mais profundo complementa a questão 1 acima. O fato de aparecer, na prova do ENEM, um conteúdo ministrado pela primeira vez em uma das séries do Ensino Fundamental significa, necessariamente, que um aluno, cursando essa série, terá plenas condições de resolver a questão na qual esse conteúdo está inserido?

Para ratificar esse questionamento, podemos observar a questão da Figura 6, da prova de 2018 do ENEM.

Figura 6 – Questão do ENEM de 2018

Um produtor de milho utiliza uma área de 160 hectares para as suas atividades agrícolas. Essa área é dividida em duas partes: uma de 40 hectares, com maior produtividade, e outra, de 120 hectares, com menor produtividade. A produtividade é dada pela razão entre a produção, em tonelada, e a área cultivada. Sabe-se que a área de 40 hectares tem produtividade igual a 2,5 vezes à da outra. Esse fazendeiro pretende aumentar sua produção total em 15%, aumentando o tamanho da sua propriedade. Para tanto, pretende comprar uma parte de uma fazenda vizinha, que possui a mesma produtividade da parte de 120 hectares de suas terras. Qual é a área mínima, em hectare, que o produtor precisará comprar?

A 36
B 33
C 27
D 24
E 21

Fonte: INEP

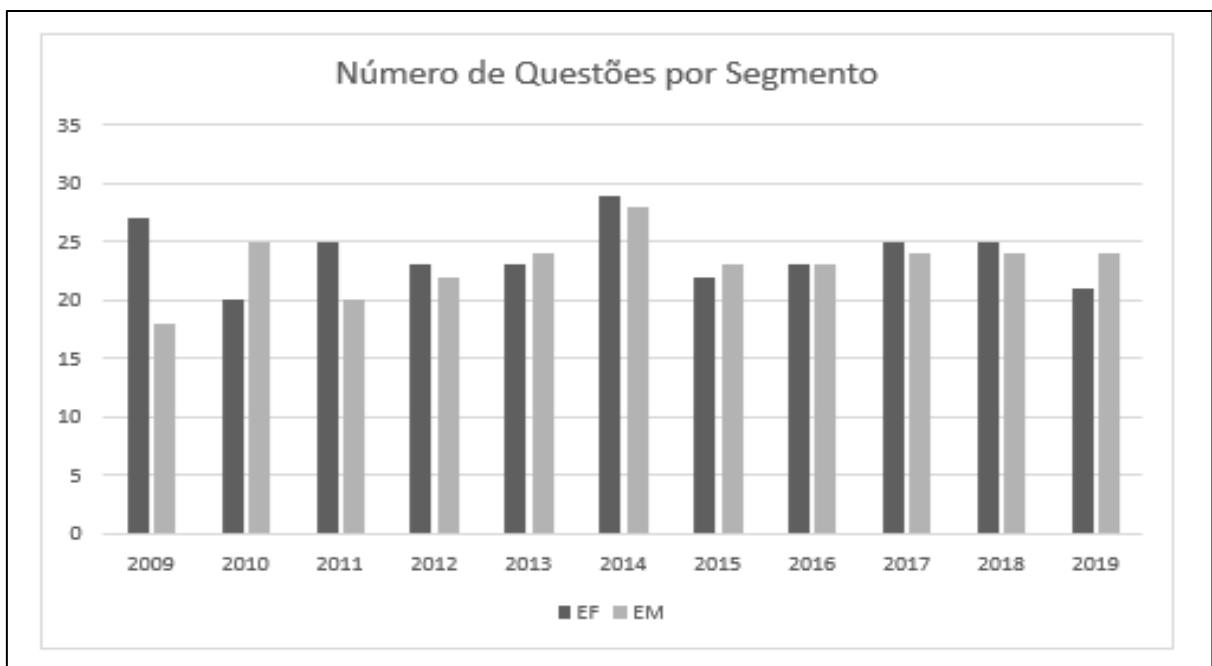
Ao ser feita uma análise superficial dela, pode-se dizer que se trata de uma questão que envolve apenas conteúdos ensinados no 7º ano do Ensino Fundamental - razão entre grandezas, porcentagem e equação. Porém, quando se resolve a questão com calma, fazendo uma análise criteriosa e responsável, observa-se que um aluno do 7º ano não tem maturidade para construir um raciocínio elaborado a ponto de concatenar ideias para resolver essa questão. Devido a esse fato, em minha

opinião, a classificação dos conteúdos abordados nas questões das provas do ENEM como sendo de Ensino Fundamental ou de Ensino Médio é bastante delicada.

Sem entrar no mérito do grau de dificuldade das questões, uma análise feita pelo professor João da Costa em seu site apresenta quantas vezes cada conteúdo apareceu em cada uma das provas do ENEM de 2009 a 2019 (ANEXO A). É importante que se observe que os mesmos conteúdos podem figurar em mais de uma questão, o que justifica a totalidade de mais de 45 questões em determinados anos.

Com base na análise do professor João da Costa, foi elaborado o Gráfico 6, onde se pode observar a diferença entre a quantidade de vezes em que é exigido do aluno o uso de conteúdos ministrados pela primeira vez no Ensino Fundamental ou no Ensino Médio, nas edições do Novo ENEM. Observa-se, no gráfico, um equilíbrio relativo entre essas quantidades, sendo sempre, aproximadamente, 50% para cada um dos segmentos, com exceção da edição de 2009 o que, segundo Santos (2015, p.74) “não chega a ser surpresa, pois como foi a primeira no novo formato, era de se pensar que ainda estivessem ajustando o estilo de prova, quantidade e tipo das questões”.

Gráfico 6 – Conteúdos de EF e de EM abordados nas provas do ENEM de 2009 a 2019 sob um ponto de vista



Fonte: A autora, 2020.

Volto a reforçar que a classificação dos conteúdos usada no Gráfico 6 é bastante questionável se levarmos em consideração que, muitas vezes, é necessária uma combinação de diferentes conteúdos para resolver uma questão, como exemplificado na Figura 6. Imagino que a questão exposta nesta figura pode ter sido classificada pelo professor elaborador do estudo tomado como base, como uma questão do tópico “razões e proporções”, por ser o conteúdo que protagoniza a resolução da questão. Como já citado, entretanto, a questão necessita de outros conteúdos associados a esse para que possa ser resolvida como, por exemplo, “porcentagem”; sendo assim, ela pode ter sido classificada, então, no estudo do professor, nos dois conteúdos citados. Soma-se a isso o fato (também já mencionado) de que seu grau de dificuldade exige, a meu ver, a maturidade de um aluno do Ensino Médio para que todas as ideias sejam concatenadas corretamente.

Em determinadas situações, o conteúdo conceitual necessário envolvia mais de um tópico do sistema de conhecimento. Entretanto, a título de análise das provas, optou-se por privilegiar aquele que evidenciava com mais ênfase o objeto em questão (PEREIRA; DANTAS, 2011, p.176).

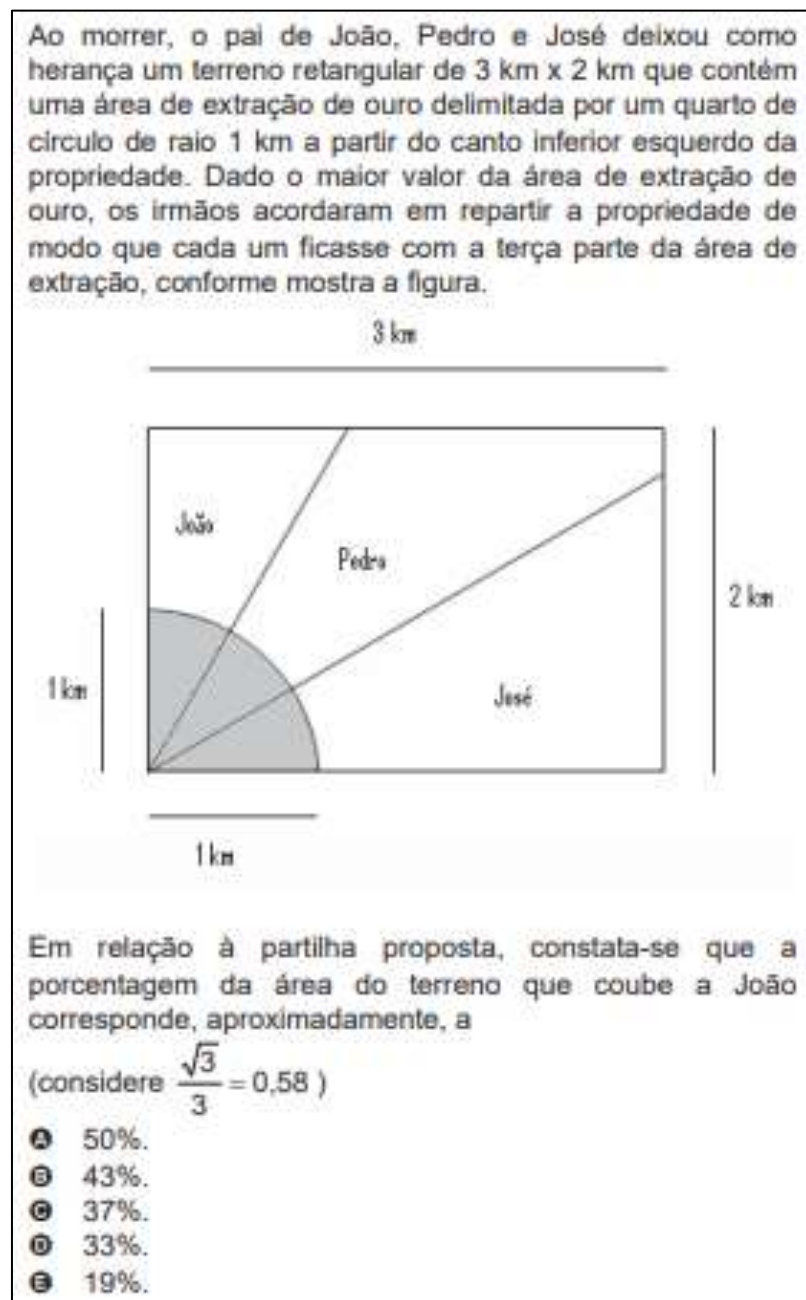
Assim, em nossa análise pessoal das provas de 2018, 2019 e 2020, usamos, como parâmetro de classificação, o conteúdo principal a ser analisado em cada questão. Consequentemente, há algumas divergências em relação à classificação feita por outros professores acerca do tema. Na prova de 2018, por exemplo, discordamos da classificação usada por Costa (e na qual nos baseamos para construir o gráfico 6) uma vez que classificamos 27 questões como sendo de conteúdos predominantemente abordados pela primeira vez no Ensino Fundamental, e 18 no Ensino Médio, como pode ser observado em 2.4.1.

Além disso, há conteúdos que podem, de forma natural, apesar de terem sido ministrados no Ensino Fundamental, demandar uso de conteúdos ministrados no Ensino Médio. É o caso, por exemplo, de uma questão classificada no tópico “áreas de figuras planas”. Pode ser que, para que o aluno possa calcular a área de um triângulo, por exemplo – conteúdo ministrado no 7º ano – ele tenha que usar um conceito de trigonometria ministrado na primeira série do Ensino Médio. Esse tipo de questão, apesar de ser classificada inicialmente como sendo de Ensino Fundamental

devido a seu conteúdo protagonista, só pode ser resolvida por um aluno que já tenha cursado o Ensino Médio.

A questão da Figura 7, do ENEM 2009, ilustra bem esses fatos uma vez que, além de ser uma questão que envolve vários conteúdos diferentes, ensinados em séries diferentes, é uma questão que demanda um grau de maturidade elevado para que o estudante consiga elaborar todo o raciocínio necessário para sua resolução.

Figura 7: Questão do ENEM de 2009



Fonte: INEP

Para resolver esta questão da prova de 2009, é necessário aplicar os conceitos de cálculo de áreas de retângulos e de triângulos retângulos (conteúdos ministrados, normalmente no 7º ano do Ensino Fundamental 2), além de saber identificar a medida do ângulo central de um setor circular (conteúdo ministrado, pela primeira vez no 9º ano do Ensino Fundamental 2, geralmente). Porém, para que consiga calcular a área do referido triângulo retângulo, ele precisa aplicar conceitos de trigonometria ensinados, na maioria das vezes, na 1ª série do Ensino Médio, com embasamento inicial no 9º ano. No final da questão, é necessário, ainda, relacionar as áreas das duas figuras mencionadas para calcular que porcentagem uma representa da outra e, apesar de porcentagem ser um assunto tratado no 7º ano, esse tipo de cálculo percentual é mais enfatizado no Ensino Médio, onde o aluno compreende melhor o conceito de taxa percentual.

Trata-se, portanto, de um exemplo clássico de uma questão que, à primeira vista, demanda conteúdos de Ensino Fundamental 2 mas que, provavelmente, só será resolvida por um aluno que tenha cursado, minimamente, a 1ª série do Ensino Médio.

Dessa forma, para uma análise complementar e esclarecedora acerca dessas considerações, será apresentado, em 2.4.1, 2.4.2 e 2.4.3, o resultado de um estudo detalhado de todas as questões das provas de 2018, 2019 e 2020, respectivamente.

Além da discussão sobre em qual segmento da educação básica são ministrados os conteúdos abordados nas provas do ENEM, há ainda aqueles que continuam a afirmar que a maioria das questões é de nível fácil. Tomado como praticamente a única prova necessária para ingresso nas universidades brasileiras, o ENEM tendo, em Matemática, a característica de não aprofundar os conteúdos pode, a médio e a longo prazo, mediocrizar o ensino da disciplina nas escolas. Tal opinião é corroborada por Buffara, quando afirma:

A se prosseguir a insistência, por parte da banca do ENEM, em questões contextualizadas e de baixo nível de dificuldade, e dada a importância cada vez maior desse exame, não será surpresa encontrar, num futuro não muito distante, cursos de Matemática nas escolas de ensino médio reduzidos a cursinhos preparatórios para o ENEM. Durante três anos, esses cursinhos treinarão seus alunos na resolução de questões contextualizadas de Matemática, a maioria das quais no nível do ensino fundamental. (BUFFARA, 2014, p.10).

Entretanto, ao resolver por completo e detalhadamente as provas de 2018, 2019 e 2020 (análises apresentadas em 2.4.1, 2.4.2 e 2.4.3, respectivamente),

percebe-se que considerá-la uma prova simplista pode ser uma opinião um pouco exagerada e um perigoso engano uma vez que, a cada ano, o caráter conteudista parece estar mais presente no ENEM, apesar de que, “ao se valer da contextualização e da interdisciplinaridade, reconhece a importância de se avaliar o conhecimento prévio discente” (OLIVEIRA, 2016, p.287). Apesar disso, observa-se, ainda, um desequilíbrio com relação ao grau de dificuldade das questões dessas edições, uma vez que as provas de 2020 parecem estar mais fáceis que as imediatamente anteriores, se usarmos os critérios apresentados no Quadro 14 como determinantes.

Em contrapartida, confrontando as ideias de Buffara, há aqueles que defendem o ENEM como balizador para uma reestruturação do currículo do Ensino Médio pois, à luz dessa reestruturação,

se é o ensino médio o nível-alvo das reformas pretendidas, a educação voltada para o ENEM deve estar presente nesse ciclo educativo, uma vez que, ao preparar o aluno para o exame, o sistema educativo viabiliza que, futuramente, os resultados acerca da qualidade geral do ensino médio sejam positivos e crescentes (OLIVEIRA, 2016, p.281).

Ratificando suas ideias, e usando como referência outros estudiosos em consonância com ele, Oliveira continua defendendo esse ponto de vista.

Por ser uma iniciativa deveras recente em termos de avaliação institucional, o ENEM não pode, obviamente, receber todo o crédito tampouco críticas excessivas ao seu mecanismo avaliativo (...). Na verdade, o que se pretende ressaltar é que o ENEM é um real coadjuvante no processo de reestruturação da prática educativa, fornecendo ao professor informações sobre a necessidade discente muito além da sala de aula. Com essas informações, o professor pode adequar suas aulas, resignificando e reinventando sua prática de modo que condiga tanto com a realidade discente quanto com os resultados que demonstram as deficiências em determinadas áreas do conhecimento.

Com isso, torna-se mais consistente qualquer tentativa de reforma, que deve partir do professor e do sistema educacional, já que, em consonância, ambos podem preparar o aluno para ocupar os novos espaços em uma sociedade exigente, apesar de esse ser um assunto que envolve primordialmente políticas públicas voltadas para a área da educação (OLIVEIRA, 2016, p.287).

E ele defende, ainda, as atualizações no formato do exame quando afirma que “um exame institucional lapidado pode fornecer com maior precisão os elementos para que seja possível estreitar as relações de reforma que vêm sendo apregoadas há tanto tempo” (ibidem).

2.3 Conteúdos avaliados nas provas do ENEM a partir de 2009

Não é raro nos depararmos com professores e autores que afirmam que a prova do ENEM é tendenciosa e não equilibrada em relação aos conteúdos abordados em todas as suas edições.

Os objetos de conhecimento associados à Matriz de Referência do ENEM, apresentados em 1.1.2, estão distribuídos pelas questões das provas e, muitas vezes, mais de um deles é avaliado na mesma questão. Para fazer uma abordagem mais organizada de quantas vezes cada um deles foi abordado nas edições do ENEM a partir de 2009, vamos usar a classificação em seis grandes áreas proposta por Santos (2015): Grupo 1 – Raciocínio Lógico; Grupo 2 – Aritmética e Álgebra; Grupo 3 – Funções e Gráficos; Grupo 4 – Geometria e Trigonometria; Grupo 5 – Análise Combinatória, Probabilidade e Estatística; Grupo 6 – Álgebra Linear e Geometria Analítica. De forma específica, os conteúdos englobados por essas seis grandes áreas são apresentados no Quadro 12.

Em sua dissertação, Santos fez a análise das questões das provas de 2009 a 2013⁵, classificando todas elas em uma ou mais das seis grandes áreas, e considerou que, nessas provas,

a grande área 2 - Aritmética e álgebra sempre apresentou o maior número de questões variando entre 35% e 43% da prova. As grandes áreas 4 (Geometria e trigonometria) e 5 (Análise combinatória, probabilidade e estatística) estão praticamente empatadas em segundo lugar em quantidade de questões. A primeira varia entre 17% a 26% e a segunda de 17% a 32%. A grande área 3 (Funções e gráficos) aparece com uma frequência baixa porém regular, representando entre 8% e 15% da prova. As duas últimas grandes áreas 1 (Raciocínio lógico) e 6 (Álgebra linear e geometria analítica) aparecem de forma bastante irregular ou quase não aparecem, em mais de uma edição as mesmas não aparecem e quando aparecem sua porcentagem não é superior a 10% da prova (SANTOS, 2015, p.81-82).

Levando em consideração a já mencionada análise do Professor João da Costa, que quantifica os conteúdos por prova do ENEM, de 2009 a 2019 (ANEXO A), é feita, no Quadro 13, a estatística da frequência dos conteúdos, separados pelos 6 grandes grupos, das provas de 2014 a 2017.

⁵ Foram analisadas, por Santos, em seu trabalho, seis provas: 2009, 2010, 2010 (foram duas aplicações diferentes naquele ano), 2011, 2012 e 2013.

Mais adiante, no Quadro 14, é apresentada a estatística da frequência dos conteúdos, separados pelos 6 grandes grupos, das provas de 2018, 2019 e 2020, com base nas análises posteriormente apresentadas em 2.4.1, 2.4.2 e 2.4.3.

Quadro 12 – Classificação dos Conteúdos em 6 Grandes Áreas

Grandes Áreas	Conteúdos
Grupo 1 – Raciocínio Lógico	Raciocínio lógico – dedutivo
Grupo 2 – Aritmética e Álgebra	Conjuntos numéricos e suas operações Equações Porcentagem e Juros Razões e Proporções Sequências Sistema métrico e decimal
Grupo 3 – Funções e Gráficos	Fundamentos Função Afim Função Exponencial Função Logarítmica Função Modular Função Quadrática Gráficos em Geral
Grupo 4 – Geometria e Trigonometria	Geometria Espacial Geometria Plana Trigonometria no Triângulo Retângulo Trigonometria em Triângulo Qualquer Trigonometria na Circunferência
Grupo 5 – Análise Combinatória, Probabilidade e Estatística	Análise Combinatória Análise de dados e tabelas Medidas Estatísticas Probabilidade
Grupo 6 – Álgebra Linear e Geometria Analítica	Geometria Analítica Matrizes Sistemas Lineares

Fonte: A autora, 2021

Quadro 13 – Conteúdos presentes nas provas do ENEM de 2014 a 2017

	2014	2015	2016	2017
Grupo 1	0	0	0	6
Grupo 2	24	16	17	10
Grupo 3	6	8	7	8
Grupo 4	14	10	10	12
Grupo 5	12	10	10	12
Grupo 6	1	1	2	1

Fonte: A autora, 2020.

Quadro 14 – Conteúdos presentes nas provas do ENEM de 2018, 2019, 2020 e 2020 digital

	2018	2019	2020	2020 D
Grupo 1	1	4	0	0
Grupo 2	17	17	19	23
Grupo 3	11	4	6	9
Grupo 4	9	11	13	4
Grupo 5	8	11	7	5
Grupo 6	1	2	0	3

Fonte: A autora, 2021.

Ao analisarmos os Quadros 13 e 14, observamos a recorrência de temas nas questões das provas em detrimento de outros temas, que nunca ou raramente apareceram nas edições do ENEM. Tal fato foi também constatado por Rodrigues em sua análise de algumas provas anteriores, e ele afirma que

analisando a distribuição dos conteúdos nas questões da prova de Matemática do Novo ENEM (2009 a 2012), constatamos uma quantidade considerável de questões que contemplam assuntos do Ensino Fundamental, deixando de lado aspectos importantes e exaustivamente trabalhados pelos professores de matemática no Ensino Médio. Um ponto a ressaltar foi a pequena presença de conteúdos como trigonometria e matrizes nas questões do ENEM. Outro aspecto evidenciado é a não participação de conteúdos que pertencem ao currículo do Ensino Médio, como: Determinantes, Sistemas Lineares, Geometria Analítica, Números Complexos e Equações Polinomiais (RODRIGUES, 2013, p.13).

E ele vai mais a fundo, propondo outras reflexões, nas quais ele questiona, por exemplo, se conteúdos não presentes nas últimas quatro edições do ENEM até então são menos relevantes para serem trabalhados no Ensino Médio. Ou, se eles são

relevantes, não deveriam ser abordados na prova do ENEM? E ele afirma que “com base nesses questionamentos, entendemos ser preciso uma discussão profunda sobre o Currículo de Matemática para o Ensino Médio” (RODRIGUES, 2013, p.13).

E conclui, apontando um paradoxo preocupante.

Essa discussão é importante, porque é notório o desencontro entre o Currículo de Matemática do Ensino Médio atual e a prova de Matemática do Novo ENEM. Nessa encruzilhada estão professores e alunos aflitos. Por meio dessa análise de conteúdo das questões da prova de Matemática do ENEM, foi possível observarmos um verdadeiro paradoxo curricular (...). Entendemos que esse paradoxo curricular é um dos motivos, pelos quais muitos alunos não obtêm sucesso na prova de Matemática do Novo ENEM (RODRIGUES, 2013, p.13-14).

Contudo, faz-se necessário acrescentar que a discussão sobre o currículo, não só de Matemática, mas de todas as disciplinas, para o Ensino Médio está, no momento da escrita dessa dissertação, a todo vapor. Apesar desta mudança não ser o foco central dessa dissertação, ela irá, sem qualquer sombra de dúvidas, afetar o ENEM em edições de um futuro não muito distante.

A lei 13.415 de 2017 vem alterar, entre outros aspectos, a LDB de 1996, trazendo mudanças para o Ensino Médio, a serem adotadas a partir de 2022. A BNCC (Base Nacional Comum Curricular) está estruturada de forma que a organização das áreas de conhecimento se dá por habilidades e competências, e esta organização ficará a critério de cada sistema de ensino. No artigo 36, essa estrutura é bem delineada.

A Base Nacional Comum Curricular definirá **direitos e objetivos de aprendizagem** do ensino médio, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação, nas seguintes áreas do conhecimento: I - linguagens e suas tecnologias; II - matemática e suas tecnologias; III - ciências da natureza e suas tecnologias; IV - ciências humanas e sociais aplicadas. (...) A organização das áreas de que trata o caput e das respectivas competências e habilidades será feita de acordo com critérios estabelecidos em cada sistema de ensino (BRASIL, 2017).

A fundamentação pedagógica da nova base se dá na antiga lei, uma vez que o “conceito de **competência**, adotado pela BNCC, marca a discussão pedagógica e social das últimas décadas e pode ser inferido no texto da LDB, especialmente quando se estabelecem as finalidades gerais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio” (BNCC, 2017, p.13).

E a justificativa, nesse aspecto, é de que

desde as décadas finais do século XX e ao longo deste início do século XXI, o foco no desenvolvimento de competências tem orientado a maioria dos Estados e Municípios brasileiros e diferentes países na construção de seus currículos (...). Ao adotar esse enfoque, a BNCC indica que as decisões pedagógicas devem estar orientadas para o desenvolvimento de competências. Por meio da indicação clara do que os alunos devem “saber” (...) e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (...), a explicitação das competências oferece referências para o fortalecimento de ações que assegurem as aprendizagens essenciais definidas na BNCC (BRASIL, 2017, p.13).

De acordo com a BNCC, o currículo do Ensino Médio deve ser composto por uma base comum a todos (Base Nacional Comum Curricular) e por uma parte variável, adequada ao contexto local e especificidades de cada escola, denominada “Itinerários Formativos”.

Especificamente na área de Matemática e suas tecnologias, pode-se ver na BNCC que

os estudantes devem desenvolver habilidades relativas aos processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas. Para tanto, eles devem mobilizar seu modo próprio de raciocinar, representar, comunicar, argumentar e, com base em discussões e validações conjuntas, aprender conceitos e desenvolver representações e procedimentos cada vez mais sofisticados. (Ibidem, p.519).

Tais habilidades são definidas em 5 competências específicas da área de Matemática e suas tecnologias, e podem ser organizadas de várias formas, a critério das escolas (uma organização possível, e sugerida na BNCC, é separá-las em três unidades: Números e Álgebra, Geometria e Medidas, e Probabilidade e Estatística).

O foco nas competências e habilidades direciona a formação do aluno para um formato mais geral e contextualizado, mas através de uma análise atenta das habilidades, pode-se observar a presença de conteúdos tradicionalmente ensinados no Ensino Médio (e a ausência de outros).

Entretanto, ao dividir o currículo do Ensino Médio em duas partes, sendo uma delas comum a todos e outra variável, onde os alunos escolherão quais itinerários cursar, a BNCC abre espaço para que conteúdos como Números Complexos e Equações Polinomiais, por exemplo, sejam trabalhados de forma opcional por aqueles alunos que escolherem tais itinerários.

De acordo com o site Brasil Escola, a prova do ENEM será, a partir de 2024, separada em duas etapas: o primeiro dia, com provas iguais para todos, contemplando as áreas da BNCC (Linguagens, Matemática, Ciências Humanas e Ciências da Natureza) e o segundo dia, com provas de conteúdos específicos às áreas

de Biológicas, Exatas e Humanas. Caso essa informação seja verdadeira, pode-se vislumbrar uma prova, talvez, com o formato parecido ao utilizado pelos vestibulares tradicionais. Entretanto é imprescindível acrescentar que tal informação não foi encontrada no site oficial do MEC para ser confirmada.

De qualquer forma, pode-se supor que as mudanças estabelecidas para o Ensino Médio, e que já serão implementadas a partir do ano que vem (2022), alterem de forma considerável a prova do ENEM e/ou o tipo de questões que o compõem e talvez possamos ver, em um futuro não muito distante, um novo formato nessas questões, diferente do formato presente nas provas analisadas nessa dissertação.

2.4 Análise das questões das provas do ENEM 2018, 2019 e 2020

Para a análise individual das provas das três últimas edições do exame (sendo a última em dois formatos), foi necessária a utilização de um critério de classificação das questões em fáceis, médias e difíceis. Por se tratar de um critério bastante subjetivo, optamos por utilizar marcadores concretos, detalhados no Quadro 15, para a classificação do grau de dificuldade das questões.

Quadro 15 – Critérios determinantes do grau de dificuldade das questões

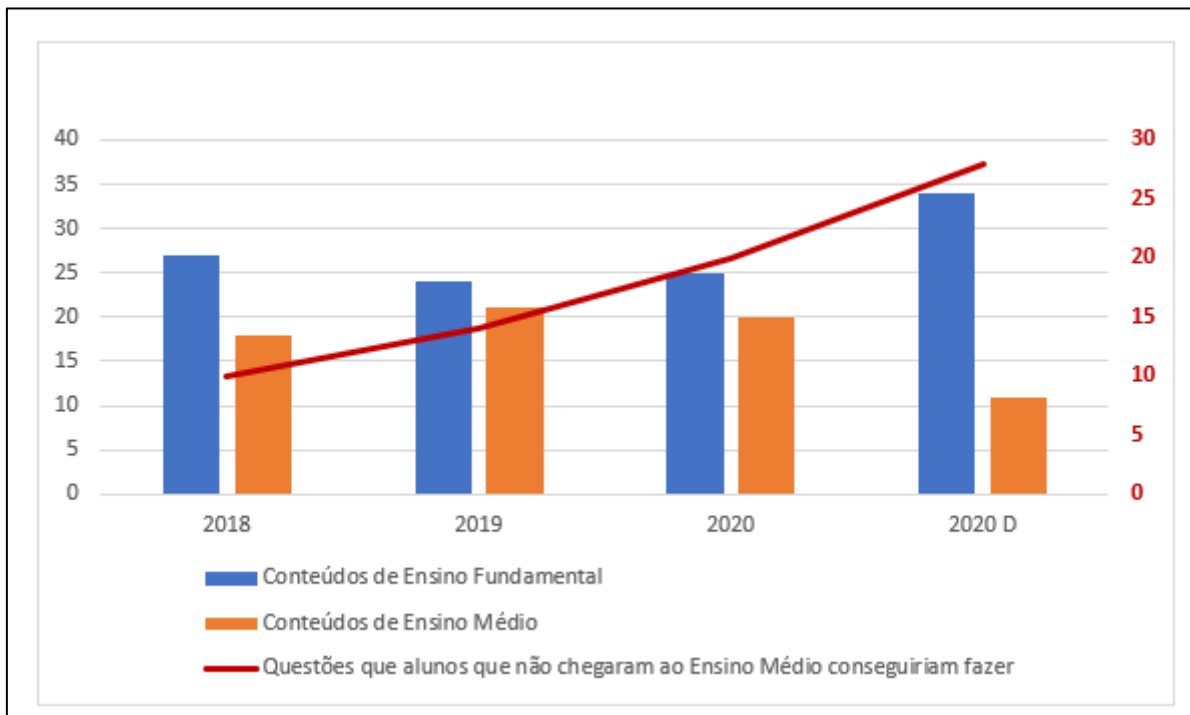
	Parâmetros utilizados
Questões fáceis	<ul style="list-style-type: none"> • resolvidas apenas por observação • textos de fácil interpretação • resolução imediata • aplicação direta de conteúdos • sem pré-requisitos de conteúdos • sem mistura de conteúdos
Questões médias	<ul style="list-style-type: none"> • cálculos não muito elaborados, mas também não imediatos • mistura de conteúdos • pré-requisito de conteúdos • interpretação não imediata • textos mais longos, com vocabulário mais elaborado
Questões difíceis	<ul style="list-style-type: none"> • verificação de conteúdos específicos • cálculos elaborados • pré-requisito de conteúdos • interpretação que exige raciocínio complexo • mistura de conteúdos • necessária a utilização de recursos mais avançados de resolução, além de domínio do conteúdo

Fonte: A autora, 2021.

As questões se encaixaram em cada um dos três graus de dificuldade quando apresentaram um ou mais dos parâmetros de comparação utilizados.

Conforme já explorado em 2.2, a classificação das questões como sendo compostas por conteúdos de Ensino Fundamental ou de Ensino Médio é bastante questionável e divergente entre os professores. Utilizando o também já supra citado critério de classificação, observa-se tendência, nas duas versões da edição de 2020, a uma maior quantidade de conteúdos de Ensino Fundamental que nas edições anteriores, como pode ser observado no Gráfico 7. Pode-se perceber, ainda, a já também citada divergência, neste quesito, entre nossa opinião, e a de Costa, exposta no Gráfico 6.

Gráfico 7 – Conteúdos de EF e EM nas provas de 2018, 2019, 2020 e 2020 digital



Fonte: A autora, 2021

No Gráfico 7 observa-se, ainda, uma tendência de aumento quando a análise e a capacidade (ou não) de resolução de questões por alunos que ainda não estão no Ensino Médio. Essa discussão também é recorrente entre os professores de Matemática, e bastante enfatizada por Buffara, em sua análise da prova de 2013. O autor comenta que, ao ler a prova, quase todas as questões lhe pareceram fáceis e que “algumas podiam mesmo ser resolvidas apenas com Matemática de ‘primário’, ou

seja, aquela que é aprendida até o 5º ou 6º ano da escola, e com uma pequena dose de bom-senso” (BUFFARA, 2014, p.7).

Essa quantidade de questões de Ensino Fundamental presente nas provas do ENEM preocupa os professores e foi abordada também por Santos (2015), em sua dissertação, e ela conclui que, em sua opinião, uma prova que avalia um aluno do Ensino Médio não deveria estar voltada para o Ensino Fundamental. E complementa, dizendo ser possível entender, com a presença de tantas questões de Ensino Fundamental, o porquê de um aluno da 2ª série do Ensino Médio conseguir um bom resultado nessa prova.

2.4.1 A prova de 2018

Como observado no Gráfico 6 há, de acordo com o estudo feito por Costa, uma tendência ao equilíbrio entre os conteúdos de Ensino Médio e de Ensino Fundamental presentes nas questões das provas do ENEM até 2019 (com exceção da prova de 2009, como já mencionado).

Entretanto, em nossa análise, classificamos, das 45 questões da prova de 2018, 27 como sendo de conteúdos ministrados predominantemente no Ensino Fundamental 2, e 18 no Ensino Médio. É importante ressaltar, no entanto, que nem todas as questões que abrangem somente conteúdos do Ensino Fundamental são de resolução imediata.

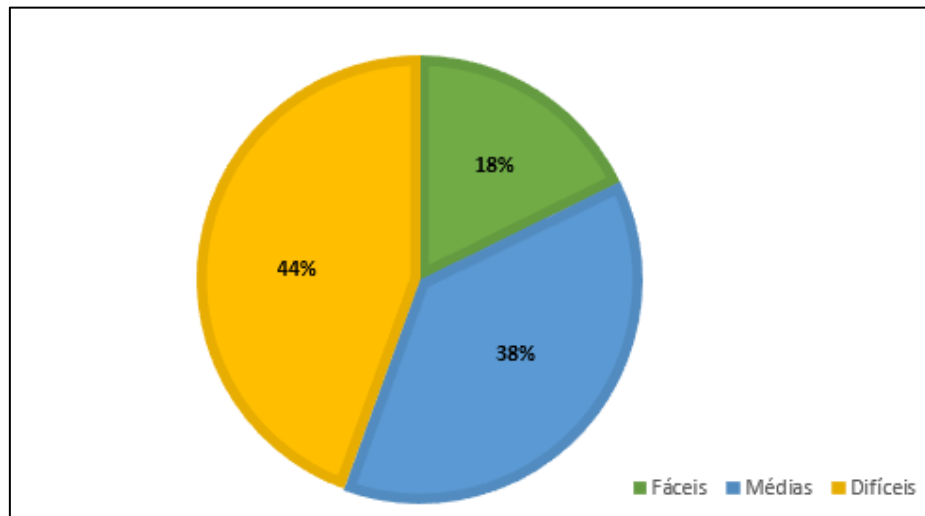
Utilizando os critérios apresentados no Quadro 15 para a classificação das questões em fáceis, médias ou difíceis, consideramos que, das 45 questões desta prova, apenas 8 são de nível fácil, e de resolução imediata. Isso contrapõe o fato (defendido por alguns autores) de que o ENEM é uma prova formada predominantemente por questões de nível fácil, de conteúdos de Ensino Fundamental. Essa classificação diverge da avaliação feita por Buffara (2014) e já citada anteriormente.

Soma-se a isso, ainda, o fato de que, sob nossa análise, das 27 questões de conteúdos ministrados no Ensino Fundamental, apenas 10 poderiam ser resolvidas por alunos desta faixa escolar uma vez que, para a resolução das outras 17, seria necessário um grau de interpretação mais apurado e/ou a aplicação de pré-requisitos

do mesmo conteúdo ou, até mesmo, a aplicação de mais de um conteúdo que poderia, muitas vezes, ser ministrado do Ensino Médio.

Longe de poder ser considerada uma prova de nível fácil, esta edição do ENEM apresentou, além das 8 questões fáceis, 17 médias e 20 difíceis (sempre usando como critérios a presença de uma ou mais características do Quadro 15) como pode ser observado no Gráfico 8.

GRÁFICO 8 – Grau de dificuldade das questões do ENEM 2018



Fonte: A autora, 2021.

Além disso, das 45 questões, pré-requisitos eram necessários para a resolução de 20 delas. Deve-se ressaltar, ainda, que 100% das questões são contextualizadas⁶ e que 35 delas não poderiam ser resolvidas por alunos que não tenham cursado, pelo menos, parte do Ensino Médio. Isso pode ser observado na questão da Figura 8 que contempla conteúdos ministrados no Ensino Fundamental (razão entre grandezas e porcentagem) mas demanda maturidade de aluno de Ensino Médio para a resolução.

Tal análise, mais uma vez, contrapõe a opinião de Buffara (2014) quando ele declara, sobre o ENEM de 2013, que após ter resolvido e analisado todas as questões, concluiu que seria perfeitamente possível ir bem nessa prova sem ter cursado o Ensino Médio. E ele complementa, afirmando estar convencido de que um aluno que estivesse a ponto de concluir o 9º ano do Ensino Fundamental e que, além disso, tivesse estudado com algum cuidado as provas dos anos anteriores, a fim de se acostumar com o formato das questões e de revisar os tópicos mais frequentemente

⁶ Questões contextualizadas ou que apresentem situações problema de Matemática

cobrados, teria totais condições de acertar, no mínimo, dois terços das questões dessa prova.

Figura 8 – questão do ENEM de 2018

Um produtor de milho utiliza uma área de 160 hectares para as suas atividades agrícolas. Essa área é dividida em duas partes: uma de 40 hectares, com maior produtividade, e outra, de 120 hectares, com menor produtividade. A produtividade é dada pela razão entre a produção, em tonelada, e a área cultivada. Sabe-se que a área de 40 hectares tem produtividade igual a 2,5 vezes à da outra. Esse fazendeiro pretende aumentar sua produção total em 15%, aumentando o tamanho da sua propriedade. Para tanto, pretende comprar uma parte de uma fazenda vizinha, que possui a mesma produtividade da parte de 120 hectares de suas terras. Qual é a área mínima, em hectare, que o produtor precisará comprar?

A 36
B 33
C 27
D 24
E 21

Fonte: INEP, 2021.

Buffara avalia, ainda, que existe

um problema mais sério nessa hegemonia da contextualização. A ausência de questões abstratas numa prova tão abrangente e decisiva como o ENEM fatalmente impactará os currículos de Matemática das escolas. É altamente provável que esses passem a enfatizar cada vez mais as aplicações da Matemática em detrimento da apresentação de tópicos abstratos, que não “caem” no ENEM. O problema é que, como mostram pesquisas recentes (...), quem adquire uma dada habilidade matemática de forma abstrata adquire também maior facilidade para transferir essa habilidade, aplicando-a em situações diversas, do que aqueles que adquirem a habilidade no contexto de um problema específico. Naturalmente, o objetivo de uma educação matemática é formar pessoas capazes de adaptar e aplicar seus conhecimentos matemáticos a todo e qualquer tipo de contexto, e não apenas a umas poucas situações que tenham sido vistas na escola (BUFFARA, 2014, p.7).

É importante ratificar que a já mencionada (em 2.1) contextualização da maioria das questões das provas do ENEM é uma tendência que permanece presente em todas as edições do ENEM, até a última por nós analisada.

Em Matemática, a contextualização permite uma abordagem mais ampla e não empregada de modo artificial, que não se restrinja apenas ao cotidiano do aluno (...). Defende-se a ideia de que a contextualização estimula a criatividade, o espírito inventivo e a curiosidade do aluno e, nessa perspectiva, a contextualização é fundamental para a construção de

significados voltados para a ligação entre o conteúdo matemático e outras disciplinas além da realidade extraescolar. (...) Contextualizar não é abolir a técnica e a compreensão, mas ultrapassar esses aspectos e entender fatores externos aos que normalmente são explicitados na escola, de modo que os conteúdos matemáticos possam ser compreendidos dentro do panorama histórico, social e cultural que os constituíram. (PONTES, 2011, p. 147 – 148).

Aplicar a Matemática em questões contextualizadas faz com que os alunos percebam, na opinião de alguns autores, sua utilidade não destacada da realidade. Pontes reafirma tal pensamento pois acredita que “a contextualização não despreza a formalidade matemática, mas fornece uma estrutura que facilitará a compreensão das situações-problema por parte dos alunos”. Ele afirma, ainda, que “com um ensino contextualizado, o aluno tem mais possibilidades de compreender os motivos pelos quais estuda um determinado conteúdo” (ibidem).

Quanto ao gabarito, detalhado no Gráfico 12 (em 2.4.3), percebe-se um relativo equilíbrio da quantidade de questões com respostas A, B, C, D ou E, como era esperado, desfavorecendo aqueles candidatos que recorrem ao “chute” da mesma opção em todas (ou quase todas) as questões. Entretanto, é importante que destaquemos o não equilíbrio, na prova analisada por nós (versão amarela do exame), na distribuição dos itens (de A a E) entre as 45 questões, no que se refere à posição deles no gabarito completo. Referimo-nos, neste ponto, ao fato de que, nas 23 primeiras questões da prova (tendo sido, uma delas, anulada), encontramos apenas uma delas com resposta C e, após isso, as quatro questões seguintes apresentaram, consecutivamente, como gabarito, a letra C. Tal fato merece, ao nosso ver, destaque, visto que, para o candidato que faz a prova com atenção a todos os detalhes, isso acaba sendo um grande distrator, uma vez que o aspecto psicológico do nervosismo pode acabar por fazê-lo desconfiar de que está errando em alguma dessas questões, pois haver 4 itens seguidos com o mesmo gabarito não é um fato comum nas provas bem equilibradas.

2.4.2 A prova de 2019

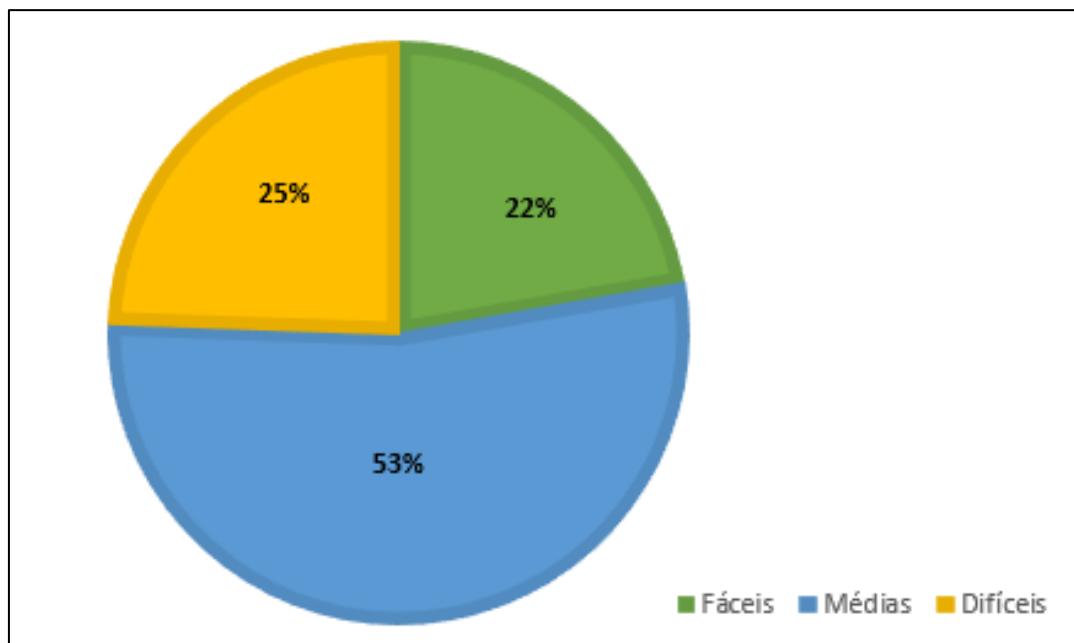
Confirmando a já citada tendência ao equilíbrio entre conteúdos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, a prova de 2019 trouxe, em nossa análise,

aproximadamente 50% de conteúdos predominantes de cada um dos dois ciclos em suas questões, como pode ser observado no Gráfico 7.

Todavia há que se destacar que, novamente, assim como ocorreu na edição anterior do exame, uma parte considerável das questões em que devem ser utilizados conteúdos ministrados pela primeira vez no Ensino Fundamental 2 não são, provavelmente, resolvidas por alunos que ainda não tenham cursado o Ensino Médio, uma vez que demandam um grau de maturidade mais elevado na interpretação e/ou exige a utilização de conteúdos combinados. Em nossa análise, consideramos que isso aconteceu em 10 das 24 questões de Ensino Fundamental 2.

Percebe-se, ainda, pelo Gráfico 9, que nesta edição do exame, há uma predominância das questões de nível médio (aproximadamente metade da prova – 24 questões) e um equilíbrio entre as questões de níveis fácil e difícil, que dividem quase que igualmente os outros 50% da prova (8 questões fáceis e 9 difíceis).

GRÁFICO 9 – Grau de dificuldade das questões do ENEM 2019



Fonte: A autora, 2021.

Contudo é perceptível, nesta prova de 2019, a utilização de um vocabulário rebuscado nas questões – adequado a alunos de uma faixa etária maior - o que torna, muitas vezes, uma questão que poderia ser resolvida por alunos de Ensino Fundamental 2, menos acessível como, por exemplo, a questão da Figura 9.

Figura 9 – questão do ENEM de 2019

Um ciclista quer montar um sistema de marchas usando dois discos dentados na parte traseira de sua bicicleta, chamados catracas. A coroa é o disco dentado que é movimentado pelos pedais da bicicleta, sendo que a corrente transmite esse movimento às catracas, que ficam posicionadas na roda traseira da bicicleta. As diferentes marchas ficam definidas pelos diferentes diâmetros das catracas, que são medidos conforme indicação na figura.



O ciclista já dispõe de uma catraca com 7 cm de diâmetro e pretende incluir uma segunda catraca, de modo que, à medida em que a corrente passe por ela, a bicicleta avance 50% a mais do que avançaria se a corrente passasse pela primeira catraca, a cada volta completa dos pedais.

O valor mais próximo da medida do diâmetro da segunda catraca, em centímetro e com uma casa decimal, é

- A 2,3.
- B 3,5.
- C 4,7.
- D 5,3.
- E 10,5.

Fonte: INEP, 2021.

Essa característica difere esta prova da edição anterior, de 2018, e vai de encontro à opinião de alguns professores, que consideram a prova predominantemente fácil, e contribui para explicar a queda da proficiência média, apresentada no Quadro 11, de um ano para o outro.

Novamente verificamos a presença de 100% das questões contextualizadas⁷, ratificando, mais uma vez, a diferença constante entre a prova do ENEM e a de vestibulares tradicionais, que não têm, na maioria dos casos, a totalidade das questões contextualizadas.

Antes mesmo de 1998 houve várias modificações nas provas de vestibular, mas não tão acentuadas quanto a “era ENEM”. Perguntas mecânicas, com palavras como “calcule”, “efetue” ou “demonstre”, por exemplo, já quase não são cobradas atualmente. Em lugar disso, encontram-se enunciados mais longos, cuja interpretação é essencial, aliada ao raciocínio lógico. É o “advento da contextualização” (LIMA, 2011, p.68).

⁷ Questões contextualizadas ou que apresentem situações problema de Matemática

A presença de questões contextualizadas era esperada, como já citado anteriormente, já que

a contextualização se apresenta como o principal eixo estrutural desse exame. (...). Esse aspecto nos faz refletir a respeito da responsabilidade que possuem os professores de Matemática na condução do processo de ensino e aprendizagem da Matemática no Ensino Médio. (...) Percebemos também, uma variedade de temas abordados para contextualizar as questões, o que está de acordo com o objetivo do Novo ENEM, pois por meio da contextualização das questões, os alunos possuem oportunidades de relacionar seus conhecimentos prévios com os conceitos matemáticos exigidos (RODRIGUES, 2013, p.9 - 10).

Conforme destacado no Gráfico 12, a prova de 2019, assim como a de 2018, apresenta um relativo equilíbrio entre a quantidade de opções (A, B, C, D ou E) e, diferentemente da edição anterior, não teve nenhuma questão anulada e não houve mais do que 3 questões seguidas com a mesma resposta, na versão analisada para esta dissertação (prova amarela).

2.4.3 As provas de 2020

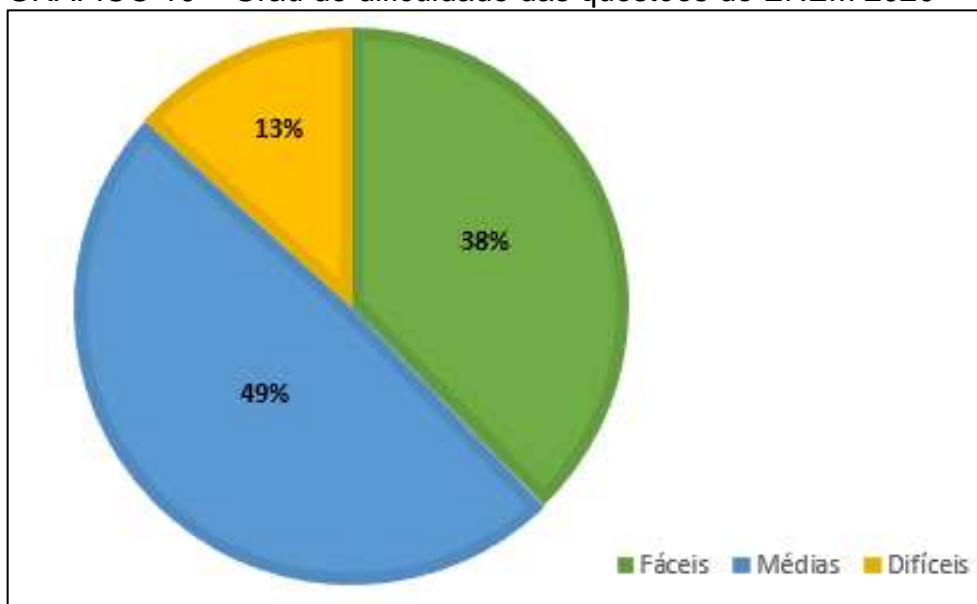
Mais uma vez, a quantidade de questões com conteúdos dos Ensinos Fundamental e Médio foi bastante equilibrada na prova física de 2020 que, neste sentido, não trouxe nenhuma novidade em relação às edições anteriores. Já na prova digital, a presença de mais de 2/3 das questões com conteúdos de Ensino Fundamental surpreendeu, trazendo à prova uma característica de facilidade maior do que sua parceira impressa. Tal diferença fica bastante evidenciada ao visualizarmos a comparação das provas feita no Gráfico 7.

Entretanto, com relação ao grau de dificuldade das questões, esta edição física do ENEM surpreendeu, quando apresentou a prova praticamente igualmente dividida entre questões fáceis e médias, com apenas 6 questões difíceis, de acordo com os critérios adotados no Quadro 15, como pode ser observado no Gráfico 10.

Já a versão digital apresentou 54% das questões fáceis e apenas 7 difíceis, como mostrado no Gráfico 11. Tal característica surpreende na medida em que, como mostrado no Quadro 11, as proficiências mínima, média e máxima, mais uma vez,

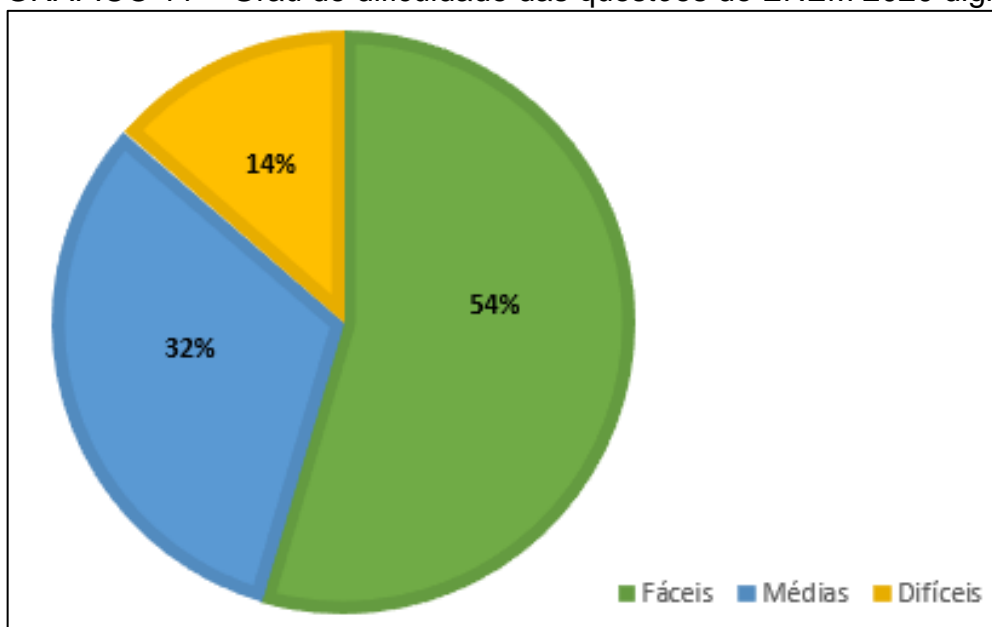
diminuíram em relação à edição anterior, e nos leva, novamente, à reflexão sobre a preparação dos alunos para provas deste tipo.

GRÁFICO 10 – Grau de dificuldade das questões do ENEM 2020



Fonte: A autora, 2021

GRÁFICO 11 – Grau de dificuldade das questões do ENEM 2020 digital



Fonte: A autora, 2021

Além disso, como já citado e evidenciado no Gráfico 7, como quase a metade das questões da prova física envolvem conteúdos de Ensino Fundamental, isso

poderia ser motivo para que fossem resolvidas por alunos que não tenham cursado o Ensino Médio, enquanto que, na versão digital, essa característica apareceu em mais da metade das questões, ratificando a tendência de ser a prova mais fácil dos últimos tempos. Porém, mais uma vez torna-se indispensável ressaltar que nem todas as questões identificadas com esses conteúdos poderiam, de fato, ser resolvidas por alunos de Ensino Fundamental. Na prova física, das 25 questões com esse nível de conteúdos, 5 demandam maturidade de alunos de Ensino Médio; já na prova digital, das 34 identificadas como sendo de Ensino Fundamental, 6 seriam mais indicadas para alunos de Ensino Médio.

Nesta prova física de 2020, assim como na edição de 2018, uma das questões foi anulada e, como mostra o Gráfico 12, houve um grande desequilíbrio entre a quantidade de respostas de cada tipo (A, B, C D ou E), com a maioria das questões tendo C como resposta e, mais do que isso, na versão da prova analisada por nós (prova amarela), houve 5 questões seguidas com resposta C, intercaladas apenas pela questão que foi anulada, cuja resposta seria B. É importante ressaltar, nesse aspecto que, até a metade da prova, já havia 10 questões com resposta C, das 15 questões com essa resposta presentes na prova inteira.

Já na prova digital de 2020, apesar de uma das questões ter sido também anulada, o relativo equilíbrio entre a quantidade de opções (A, B, C, D ou E) voltou ao padrão de normalidade, dentro do esperado, com base nas outras edições do exame.

Uma outra característica presente na edição física desse exame é a quantidade de questões nas quais, para resolução, é necessário que se faça o cálculo de 5 itens diferentes, para que um deles possa ser escolhido como a resposta correta como, por exemplo, a questão apresentada na Figura10.

A presença de muitas questões desse tipo alonga tremendamente o tempo de resolução da prova, e desgasta física e psicologicamente os candidatos. Isso surpreende na medida em que, das 45 questões, essa característica foi observada em 9 delas, diferentemente da prova de 2018, onde isso aconteceu em 3 questões, da de 2019, onde aconteceu apenas 2 vezes, e da versão digital da prova de 2020, onde aconteceu em 3 das 45 questões.

Figura 10 – questão do ENEM de 2020

Uma pessoa precisa comprar 15 sacos de cimento para uma reforma em sua casa. Faz pesquisa de preço em cinco depósitos que vendem o cimento de sua preferência e cobram frete para entrega do material, conforme a distância do depósito à sua casa. As informações sobre preço do cimento, valor do frete e distância do depósito até a casa dessa pessoa estão apresentadas no quadro.

Depósito	Valor do saco de cimento	Valor do frete para cada quilômetro	Distância entre a casa e o depósito
	(R\$)	(R\$)	(km)
A	23,00	1,00	10
B	21,50	3,00	12
C	22,00	1,50	14
D	21,00	3,50	18
E	24,00	2,50	2

A pessoa escolherá um desses depósitos para realizar sua compra, considerando os preços do cimento e do frete oferecidos em cada opção.

Se a pessoa decidir pela opção mais econômica, o depósito escolhido para a realização dessa compra será o

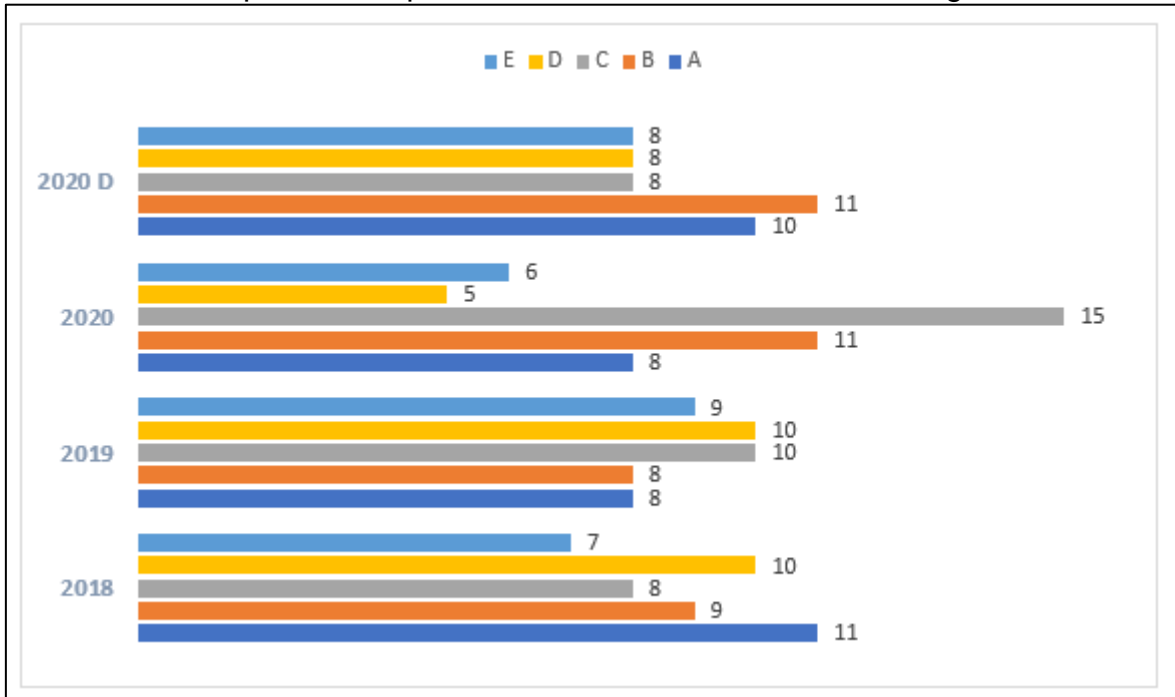
A. A.
 B. B.
 C. C.
 D. D.
 E. E.

Fonte: INEP, 2021

Com relação à contextualização, em ambas as versões estava presente em 100% das questões⁸, assim como em 2018 e em 2019. Todavia, chamaram atenção, ainda, em ambas as provas desta edição de 2020, as questões em que havia citações da fonte do texto, com as datas de acesso aos respectivos sites. Apesar das provas terem sido aplicadas em 2020, os acessos a essas fontes constam, nas questões da prova digital, dos anos de 2008, 2009, 2010, 2012, 2013 e 2015 e, na versão impressa, tais datas remontam a 2012, 2013, 2014, 2015 e, em duas delas, 2020. Tal fato é bastante *sui generis* já que, tradicionalmente, as citações das fontes são mais atuais, de acordo com as datas de aplicação das provas. Na prova de 2018, por exemplo, das 7 questões em que houve citações de datas, 4 delas eram de 2017 e as outras, de 2015, 2014 e 2012.

⁸ Questões contextualizadas ou que apresentem situações problema de Matemática

Gráfico 12 – Respostas das provas de 2018, 2019, 2020 e 2020 digital



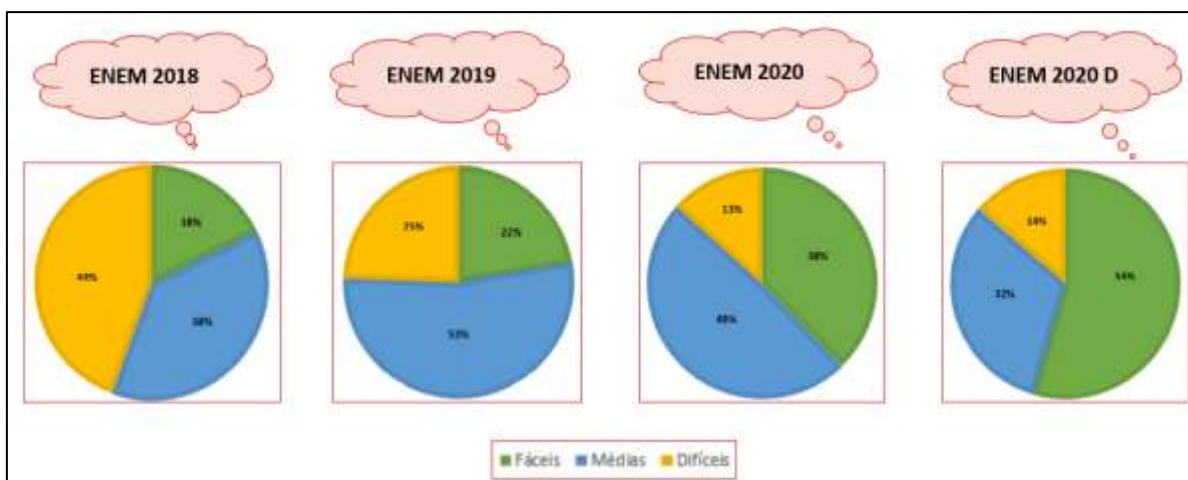
Fonte: A autora, 2021.

Observando a distribuição das questões de níveis fácil, médio e difícil das últimas provas, assim como a quantidade de conteúdos de Ensino Fundamental exigidos nas questões, fica difícil rebater os argumentos de Buffara quando ele conclui sua análise da prova de 2013 afirmando que

O problema é que, ao adaptarem seus currículos de Matemática às exigências do ENEM, nossas escolas correm o risco de passar a formar alunos que não só estarão habituados a resolver apenas problemas fáceis, em nível de ensino fundamental, como também terão maior dificuldade para aplicar seus conhecimentos matemáticos em contextos inéditos, um requisito básico de vários cursos universitários (e não só na área de exatas) e de quase todos os empregos de alto nível. Esse seria, certamente, um desastroso retrocesso do já combalido ensino de Matemática no Brasil (BUFFARA, 2014, p.10).

Além disso contra-argumentar parece também uma tarefa difícil quando se faz uma análise atenta e comparativa dos gráficos 8, 9, 10 e 11. Para facilitar essa análise, reunimos os quatro gráficos respectivos na figura 11, na qual se pode observar uma gradual diminuição, primeiramente na quantidade de questões difíceis e, posteriormente, na quantidade de questões médias e um consequente aumento no número de questões fáceis presentes nas últimas edições da prova do ENEM.

Figura 11 – Comparação dos Gráficos 8, 9, 10 e 11



Fonte: A autora, 2021.

3 VESTIBULARES TRADICIONAIS X ENEM

3.1 O vestibular antes do ENEM

Trabalhando em escolas particulares da cidade do Rio de Janeiro, é natural que tenha vivenciado, por muitos anos, a realidade das provas de vestibulares desta cidade.

Uma delas era o vestibular da UFRJ, que tinha tanto a prova Específica quanto Não Específica elaboradas em caráter exclusivamente discursivo. Em 2010, assim como muitas universidades federais, a UFRJ passou a usar nota da prova do ENEM como parte do seu vestibular, até 2012, quando passou a adotar integralmente o SISU para classificação dos candidatos cujas carreiras não exigem o THE.

Até 2009, portanto, a prova de vestibular da UFRJ existiu e era uma das maiores referências de todos os professores de Matemática de Ensino Médio do Rio de Janeiro. Era uma prova abrangente no que se refere a conteúdos do Ensino Médio, formada por questões que exigiam um grau considerável de conhecimentos específicos, para a qual era necessária a excelente preparação dos estudantes desde a 1ª série do Ensino Médio.

Com a extinção desse tipo de prova e o aumento da importância da prova do ENEM, é possível uma mudança na forma de ensinar Matemática na escola básica, assim como é previsível e muito temida a supressão de conteúdos mais aprofundados. Para efeito de comparação, foi escolhido um dos tópicos recorrentes tanto nas provas de Matemática do extinto vestibular da UFRJ quanto nas provas de Matemática do Novo ENEM: Função Quadrática, e serão analisadas questões de ambos os exames, visando a verificar o grau de exigência em cada uma delas.

3.2 Análise de questões da UFRJ

Para nossa análise, foram escolhidas algumas questões da prova Não Específica da UFRJ, que era resolvida pelos alunos de todas as áreas não afins à

Matemática. Julgamos ser esta a escolha mais adequada para comparação com as questões do ENEM uma vez que esta é uma prova para todos os alunos, de todas as áreas.

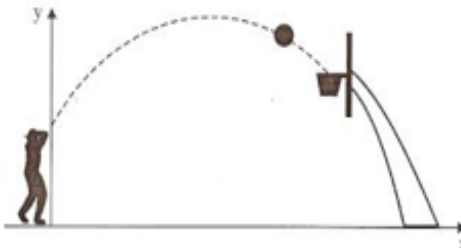
Foram escolhidas quatro questões de vestibulares da UFRJ, de anos diferentes, das décadas de 1990 e 2000, algumas delas de provas aplicadas antes da criação do ENEM e outras depois. Todas essas questões são de provas que aconteceram antes da criação do Novo ENEM, quando o acesso à UFRJ se dava, apenas, por meio de seu próprio vestibular.

Nas Figuras 11 e 12, são apresentadas uma questão da prova de 1994 e seu respectivo gabarito. Pode-se observar que, para a resolução da questão, era necessário interpretar o enunciado (contextualizado) e, depois, aplicar conhecimentos de função quadrática. Com interpretação e resolução que não exigem muita abstração nem conhecimentos muito aprofundados sobre o tema, a questão é, até hoje, encontrada em livros de 1ª série do Ensino Médio.

Trata-se de uma questão que, apesar de pertencer a um concurso que ocorreu há mais de 25 anos, tem formato totalmente atual e de acordo com as questões que têm caído nas provas do ENEM. Isto nos leva, mais uma vez, ao questionamento do quanto diferentes estão, atualmente, as provas com as quais os alunos irão se deparar ao final do Ensino Médio.

Figura 12 – questão da UFRJ de 1994

Oscar arremessa uma bola de basquete cujo centro segue uma trajetória plana vertical de equação $y = -\frac{1}{7}x^2 + \frac{8}{7}x + 2$, na qual os valores de x e y são dados em metros.



Oscar acerta o arremesso, e o centro da bola passa pelo centro da cesta, que está a 3 m de altura.

Determine a distância do centro da cesta ao eixo y .

Figura 13 – questão da UFRJ de 1994 – resolução

As coordenadas do centro da cesta são $(x, 3)$ e esse ponto pertence à parábola.

Então $3 = -\frac{1}{7}x^2 + \frac{8}{7}x + 2 \rightarrow x^2 - 8x + 7 = 0$, que tem raízes 1 e 7.

Existem dois pontos de parábola de ordenada 3: $(1,3)$ e $(7,3)$.

O centro da cesta está a 7 m do eixo y .

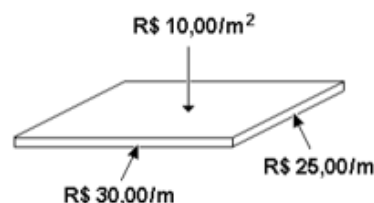
Fonte: Gabarito oficial da UFRJ. Arquivo pessoal.

A Figura 14 mostra uma questão da prova de 1998, e a Figura 15, sua respectiva resolução. Observa-se que, apesar de ser também contextualizada e demandar interpretação da situação para posterior resolução, diferentemente da analisada anteriormente, esta questão não traz a função quadrática já pronta, equacionada, para que o aluno apenas utilize sua fórmula na resolução dos itens *a* e *b*.

Entretanto, apesar de ser necessária a modelagem, por parte do aluno, verifica-se que o item *a* já direciona o aluno, para que ele possa solucionar o item *b*. Caso a questão não tivesse sido dividida em dois itens, seria uma questão, com certeza, mais difícil para os alunos do que no formato que foi apresentada. É importante ressaltar que, de acordo com os critérios já adotados ao longo desta dissertação, a questão não pode ser classificada como fácil, mas o fato de o item *a* já direcionar a modelagem da questão aumenta a probabilidade de acerto do item *b*.

Figura 14 – questão da UFRJ de 1998

Um fabricante está lançando a série de mesas "Super 4". Os tampos das mesas dessa série são retangulares e têm 4 metros de perímetro. A fórmica usada para revestir o tampo custa R\$10,00 por metro quadrado. Cada metro de ripa usada para revestir as cabeceiras custa R\$25,00 e as ripas para as outras duas laterais custam R\$30,00 por metro.



- a) Determine o gasto do fabricante para revestir uma mesa dessa série com cabeceira de medida x .
- b) Determine as dimensões da mesa da série "Super 4" para a qual o gasto com revestimento é o maior possível.

Fonte: SuperProfessor. Disponível em < <https://www.sprweb.com.br/> >.
Acesso em 28 jul. 2021.

Figura 15 – questão da UFRJ de 1998 – resolução

a) x : cabeceira
 y : lateral

Temos que: $2x + 2y = 4 \rightarrow y = 2 - x$

Gasto = $10xy + 25 \times 2x + 30 \times 2y = 10x(2 - x) + 50x + 60(2 - x)$

Gasto = $120 + 10x - 10x^2$

b) O gasto é máximo para $x = -\frac{10}{2 \cdot (-10)} = \frac{1}{2} m$

Fonte: Gabarito oficial da UFRJ. Arquivo pessoal.

A questão apresentada na Figura 16, assim como a da Figura 14, exige, além da interpretação e resolução, a modelagem da situação apresentada. Entretanto, diferentemente da questão anterior, esta de 2001, apesar de também ter itens a e b , não tem, no item a , necessariamente, um direcionamento da modelagem da questão, uma vez que ele poderia ter sido resolvido através da adição do número 13 (número de enfeites colocados, diariamente, pelo morador 13) tantas vezes quantas fossem necessárias para que chegasse ao 40º dia de montagem da árvore de Natal.

Vale ressaltar aqui que, neste caso, a resolução do item b talvez ficasse muito mais difícil, já que não haveria o direcionamento prévio do raciocínio do aluno do item a . Observa-se, na resolução apresentada na Figura 17, que tal modelagem fica mais perceptível quando há o referido direcionamento prévio.

Figura 16 – questão da UFRJ de 2001

Um grupo de 40 moradores de uma cidade decidiu decorar uma árvore de Natal gigante. Ficou combinado que cada um terá um número n de 1 a 40 e que os enfeites serão colocados na árvore durante os 40 dias que precedem o Natal da seguinte forma: o morador número 1 colocará 1 enfeite por dia a partir do 1º dia; o morador número 2 colocará 2 enfeites por dia a partir do 2º dia e assim sucessivamente (o morador número n colocará n enfeites por dia a partir do n -ésimo dia).

- a) Quantos enfeites terá colocado ao final dos 40 dias o morador número 13?
 b) A Sra. X terá colocado, ao final dos 40 dias, um total de m enfeites. Sabendo que nenhum morador colocará mais enfeites do que a Sra. X, determine m .

Fonte: SuperProfessor. Disponível em < <https://www.sprweb.com.br/> >. Acesso em 28 jul. 2021.

Figura 17 – questão da UFRJ de 2001 – resolução

- a) Seja P_n o número de enfeites que o morador de número n terá colocado ao final dos 40 dias. Verificamos que $P_n = n \cdot (41 - n)$. Em particular, $P_{13} = 13 \cdot (41 - 13) = 364$.
Resposta: 364 enfeites.
- b) A função $f(x) = x \cdot (41 - x)$ tem como gráfico uma parábola que intercepta o eixo das abscissas nos pontos $x_1 = 0$ e $x_2 = 41$, atingindo o valor máximo no ponto médio $x_0 = \frac{41}{2}$. Como os valores de P_n são obtidos calculando-se $f(n)$ para $n = 1, 2, \dots, 40$, concluímos que o máximo de P_n é atingido em $n = 20$ ou $n = 21$. Portanto $m = P_{20} = P_{21} = 420$.
Resposta: $m = 420$.

Fonte: Gabarito oficial da UFRJ. Arquivo pessoal.

A última questão da UFRJ selecionada, presente na Figura 18, difere radicalmente das anteriores, uma vez que foge da contextualização: trata-se de uma questão de análise pura de conteúdo. Este formato era bastante comum nas questões das provas de Matemática e ainda é, até hoje, frequentemente encontrado em vestibulares diferentes do ENEM.

Esta questão, especificamente, se torna extremamente difícil, por misturar dois conceitos diferentes (função quadrática e função modular), principalmente se levarmos em consideração que ela pertencia a uma prova Não Específica, destinada a alunos de outras áreas, não afins à Matemática. Tal grau de dificuldade é confirmado na Figura 19, onde pode-se acompanhar a resolução da questão.

Figura 18 – questão da UFRJ de 2003

Seja f a função real dada por $f(x) = ax^2 + bx + c$, com $a > 0$. Determine a , b e c sabendo que as raízes da equação $|f(x)| = 12$ são $-2, 1, 2$ e 5 .

Fonte: SuperProfessor. Disponível em < <https://www.sprweb.com.br/> >. Acesso em jul. 2021.

Figura 19 – questão da UFRJ de 2003 – resolução

Temos duas equações: (i) $ax^2 + bx + c = 12$ e (ii) $ax^2 + bx + c = -12$. Em ambos os casos, a soma das raízes é $-\frac{b}{a}$.

Na equação (i), o produto das raízes é $\frac{c-12}{a}$; na (ii), o produto é $\frac{c+12}{a} > \frac{c-12}{a}$. Logo, a equação (i) tem raízes -2 e 5 e a (ii) tem raízes 1 e 2 .

Portanto: $-\frac{b}{a} = 3$, $\frac{c-12}{a} = -10$, $\frac{c+12}{a} = 2$

Resposta: $a = 2, b = -6, c = -8$

Fonte: SuperProfessor. Disponível em < <https://www.sprweb.com.br/> >. Acesso em 28 jul. 2021.

3.3 Análise de questões do ENEM

Foram selecionadas, para análise, seis questões de provas do Novo ENEM do tópico de Função Quadrática, dos anos 2013, 2014, 2015, 2016 e 2020. Como já era esperado, dado ao padrão recorrente no ENEM, as seis são contextualizadas, mas, diferentemente do que alguns professores e autores esperavam, não são questões imediatas e nem tampouco podem ser resolvidas por quem não domine o referido conteúdo.

Nas Figuras 20 e 22, trazemos duas questões da mesma edição do exame (2013) que, apesar de tratarem do mesmo tema – Função Quadrática – abordam aspectos diferentes deste tópico.

Na questão da Figura 20, apesar de não ser necessária a modelagem da situação, já que a fórmula da função já é dada, é de sutil percepção ao aluno o fato de que, como a parábola só toca o eixo das abscissas em um ponto, a função só tem uma raiz real, que coincide com a abscissa do vértice e, como a ordenada do vértice é zero, tem $\Delta = 0$.

Figura 20 – questão do ENEM de 2013

A parte interior de uma taça foi gerada pela rotação de uma parábola em torno de um eixo z , conforme mostra a figura.

A função real que expressa a parábola, no plano cartesiano da figura, é dada pela lei $f(x) = \frac{3}{2}x^2 - 6x + C$, onde C é a medida da altura do líquido contido na taça, em centímetros. Sabe-se que o ponto V , na figura, representa o vértice da parábola, localizado sobre o eixo x .

Nessas condições, a altura do líquido contido na taça, em centímetros, é

A 1.
 B 2.
 C 4.
 D 5.
 E 6.

Fonte: INEP, 2021.

Nesta questão, apesar dos cálculos necessários para a resolução serem simples, como pode-se observar na Figura 21, o encadeamento de raciocínio exigido para chegar a eles não é nada simples.

Figura 21 – questão do ENEM de 2013 – resolução

A abscissa do vértice da parábola $y = \frac{3}{2}x^2 - 6x + C$ é igual a $-\frac{(-6)}{2 \cdot \frac{3}{2}} = 2$.

Por outro lado, sabendo que o vértice da parábola pertence ao eixo das ordenadas, temos:

$$y_v = -\frac{\Delta}{4a} \Leftrightarrow 0 = -\frac{(-6)^2 - 4 \cdot \frac{3}{2} \cdot C}{4 \cdot \frac{3}{2}}$$

$$\Leftrightarrow 6C - 36 = 0$$

$$\Leftrightarrow C = 6.$$

Portanto, segue-se que o resultado pedido é $f(0) = C = 6$ cm.

Fonte: SuperProfessor. Disponível em < <https://www.sprweb.com.br/> >. Acesso em jul. 2021.

Já na questão da Figura 22, a interpretação é imediata e a resolução idem. Entretanto, para a solução da equação a que se chega na resolução, o aluno se depara com o cálculo da raiz quadrada de 1444 o que, para muitos, é sinônimo de aumento no tempo de resolução da questão, que seria resolvida mais rapidamente caso o produto 4×361 fosse efetuado. Contudo sabemos que, para a maioria dos alunos, ter a noção de que o cálculo se torna mais fácil na forma fatorada não é óbvio.

Figura 22 – questão do ENEM de 2013

A temperatura T de um forno (em graus centígrados) é reduzida por um sistema a partir do instante de seu desligamento ($t = 0$) e varia de acordo com a expressão

$$T(t) = -\frac{t^2}{4} + 400, \text{ com } t \text{ em minutos. Por motivos de segurança, a trava do forno só é liberada para abertura quando o forno atinge a temperatura de } 39^\circ\text{C.}$$

Qual o tempo mínimo de espera, em minutos, após se desligar o forno, para que a porta possa ser aberta?

A 19,0

B 19,8

C 20,0

D 38,0

E 39,0

Fonte: INEP, 2021.

Figura 23 – questão do ENEM de 2013 – resolução

Queremos calcular o valor de t para o qual se tem $T(t) = 39$. Desse modo,

$$39 = -\frac{t^2}{4} + 400 \Leftrightarrow \frac{t^2}{4} = 361$$

$$\Rightarrow t = \sqrt{4 \cdot 361}$$

$$\Leftrightarrow t = 38 \text{ min.}$$

Fonte: SuperProfessor. Disponível em < <https://www.sprweb.com.br/> >. Acesso em jul. 2021.

A questão da prova de 2014, presente na Figura 24, pode ser analisada de duas formas diferentes.

Figura 24 – questão do ENEM de 2014

Um professor, depois de corrigir as provas de sua turma, percebeu que várias questões estavam muito difíceis. Para compensar, decidiu utilizar uma função polinomial f , de grau menor que 3, para alterar as notas x da prova para notas $y = f(x)$, da seguinte maneira:

- A nota zero permanece zero.
- A nota 10 permanece 10.
- A nota 5 passa a ser 6.

A expressão da função $y = f(x)$ a ser utilizada pelo professor é

A $y = -\frac{1}{25}x^2 + \frac{7}{5}x$

B $y = -\frac{1}{10}x^2 + 2x$

C $y = \frac{1}{24}x^2 + \frac{7}{12}x$

D $y = \frac{4}{5}x + 2$

E $y = x$

Fonte: INEP, 2021.

Uma das resoluções possíveis é a tradicional, apresentada na Figura 25, na qual o aluno monta, com as informações dadas no texto, um sistema de três equações e três incógnitas, e o resolve, encontrando a fórmula da função. Tal resolução se aplicaria à mesma questão, caso ela estivesse presente em uma prova discursiva e teria o mesmo nível de dificuldade de questões que caíram nas provas da UFRJ.

No entanto, devido ao fato de o ENEM ser uma prova formada por questões de múltipla escolha, o aluno poderia, no caso desta questão, observar qual das opções seria adequada para que as três condições expostas no texto fossem satisfeitas. Tal estratégia tornaria a questão mais fácil, e de resolução mais rápida, o que, em uma prova longa e cansativa como a do ENEM, é bastante relevante.

Figura 25 – questão do ENEM de 2014 – resolução

Seja $f: [0, 10] \rightarrow [0, 10]$, com $f(x) = ax^2 + bx + c$. Desse modo, temos

$$\begin{cases} f(0) = 0 \\ f(5) = 6 \\ f(10) = 10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} c = 0 \\ 25a + 5b = 6 \\ 100a + 10b = 10 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} a = -\frac{1}{25} \\ b = \frac{7}{5} \\ c = 0 \end{cases}.$$

Portanto, segue que $f(x) = -\frac{1}{25}x^2 + \frac{7}{5}x$.

Fonte: SuperProfessor. Disponível em < <https://www.sprweb.com.br/> >. Acesso em jul. 2021.

Devido ao fato de não exigir modelagem por parte do aluno, a questão de 2015 apresentada na Figura 26 é de resolução mais imediata. Entretanto, diferentemente das questões da UFRJ analisadas, esta questão apresenta (assim como várias outras do ENEM) um texto longo, o que faz com que muitos alunos já comecem a questão com a sensação de cansaço.

Além de ter o texto longo, é uma questão que combina conceitos de função quadrática com posterior análise de tabela, tornando a questão ainda mais detalhista e perigosa. Mais uma vez é válido, então, ressaltar que, após uma análise detalhada, pode-se verificar que muitas questões do ENEM exigem mais do candidato do que se pré-julga.

Figura 26 – questão do ENEM de 2015

Um estudante está pesquisando o desenvolvimento de certo tipo de bactéria. Para essa pesquisa, ele utiliza uma estufa para armazenar as bactérias. A temperatura no interior dessa estufa, em graus Celsius, é dada pela expressão $T(h) = -h^2 + 22h - 85$, em que h representa as horas do dia. Sabe-se que o número de bactérias é o maior possível quando a estufa atinge sua temperatura máxima e, nesse momento, ele deve retirá-las da estufa. A tabela associa intervalos de temperatura, em graus Celsius, com as classificações: muito baixa, baixa, média, alta e muito alta.

Intervalos de temperatura (°C)	Classificação
$T < 0$	Muito baixa
$0 \leq T \leq 17$	Baixa
$17 < T < 30$	Média
$30 \leq T \leq 43$	Alta
$T > 43$	Muito alta

Quando o estudante obtém o maior número possível de bactérias, a temperatura no interior da estufa está classificada como

A muito baixa.
B baixa.
C média.
D alta.
E muito alta.

Fonte: INEP, 2021.

Figura 27 – questão do ENEM de 2015 – resolução

O maior número de bactérias ocorrerá quando a temperatura for máxima.

$$T_{\text{máx}} = y_v = -\frac{\Delta}{4a}$$

$$\Delta = 22^2 - 4 \cdot (-1) \cdot (-85) = 144$$

$$T_{\text{máx}} = -\frac{144}{4 \cdot (-1)} = 36$$

Assim, a temperatura máxima é de 36° C o que, na tabela, é classificado como temperatura alta.

Fonte: A autora, 2021.

Já a questão apresentada na Figura 28, da prova de 2016, não demanda modelagem por parte do aluno, mas exige um grande grau de abstração ao se imaginar o referido retângulo e, uma grande parte da dificuldade da questão está, principalmente, na compreensão das dimensões do retângulo.

Figura 28 – questão do ENEM de 2016

Um túnel deve ser lacrado com uma tampa de concreto. A seção transversal do túnel e a tampa de concreto têm contornos de um arco de parábola e mesmas dimensões. Para determinar o custo da obra, um engenheiro deve calcular a área sob o arco parabólico em questão. Usando o eixo horizontal no nível do chão e o eixo de simetria da parábola como eixo vertical, obteve a seguinte equação para a parábola:

$$y = 9 - x^2, \text{ sendo } x \text{ e } y \text{ medidos em metros.}$$

Sabe-se que a área sob uma parábola como esta é igual a $\frac{2}{3}$ da área do retângulo cujas dimensões são, respectivamente, iguais à base e à altura da entrada do túnel.

Qual é a área da parte frontal da tampa de concreto, em metro quadrado?

- A** 18
- B** 20
- C** 36
- D** 45
- E** 54

Fonte: INEP, 2021.

Observa-se que, mais uma vez, a dificuldade da questão não está no cálculo, como mostra a resolução apresentada na Figura 29, mas sim na interpretação das informações do texto.

Figura 29 – questão do ENEM de 2016 – resolução

Tem-se que $y = -(x-3)(x+3)$, em que as raízes são -3 e 3 . Ademais, a parábola intersecta o eixo das ordenadas no ponto $(0, 9)$.

A resposta é dada por

$$\frac{2}{3} \cdot (3 - (-3)) \cdot 9 = 36 \text{ m}^2.$$

Fonte: SuperProfessor. Disponível em < <https://www.sprweb.com.br/> >. Acesso em jul. 2021.

A questão da Figura 30, da versão digital da prova de 2020, vem, mais uma vez, para mostrar que não se pode negligenciar as questões do ENEM. Trata-se de uma questão de texto longo, difícil interpretação e cálculos relativamente longos, quando se resolve o sistema de três equações e três incógnitas, que deve ser montado pelo candidato. Além da modelagem nada simples, seria previsível que se pudesse, ainda, por distração, usar números enormes, dificultando ainda mais a resolução, caso não percebesse que $T(x)$ deveria estar em milhares de reais.

Figura 30 – questão do ENEM de 2020 digital

Em um ano, uma prefeitura apresentou o relatório de gastos públicos realizados pelo município. O documento mostra que foram gastos 72 mil reais no mês de janeiro (mês 1), que o maior gasto mensal ocorreu no mês de agosto (mês 8) e que a prefeitura gastou 105 mil reais no mês de dezembro (mês 12). A curva que modela esses gastos é a parábola $y = T(x)$, com x sendo o número correspondente ao mês e $T(x)$, em milhar de real.

A expressão da função cujo gráfico é o da parábola descrita é

(A) $T(x) = -x^2 + 16x + 57$

(B) $T(x) = -\frac{11}{16}x^2 + 11x + 72$

(C) $T(x) = \frac{3}{5}x^2 - \frac{24}{5}x + \frac{381}{5}$

(D) $T(x) = -x^2 - 16x + 87$

(E) $T(x) = \frac{11}{16}x^2 - \frac{11}{2}x + 72$

Fonte: INEP, 2021.

Como se pode observar na resolução apresentada na Figura 31, mais uma vez se vê, aqui, uma questão que seria igualmente resolvida, caso estivesse em uma prova discursiva e que poderia, conseqüentemente, estar presente em qualquer um dos já citados concursos de vestibular diferentes do ENEM.

Figura 31 – questão do ENEM de 2020 digital – resolução

A parábola cuja função é $T(x) = ax^2 + bx + c$ passa pelos pontos (1,72) e (12,105) e, além disso, tem $x_v = 8$, uma vez que o maior gasto mensal ocorreu em agosto.

$(1,72) \rightarrow a \cdot 1^2 + b \cdot 1 + c = 72$

$(12,105) \rightarrow a \cdot 12^2 + b \cdot 12 + c = 105$

$x_v = 8 \rightarrow -\frac{b}{2a} = 8$

Resolvendo-se o sistema

$$\begin{cases} a + b + c = 72 \\ 144a + 12b + c = 105 \\ b = -16a \end{cases}$$

Obtém-se $a = -1, b = 16, c = 57$ e, então, $T(x) = -x^2 + 16x + 57$.

Fonte: A autora, 2021.

3.4 Conclusão desta comparação

Após a análise das dez questões apresentadas, observa-se que não há muita diferença entre essas questões presentes na prova do ENEM e da UFRJ no que se refere à resolução.

Longe da fama de serem todas questões fáceis, algumas questões do ENEM têm o mesmo (ou até maior) grau de dificuldade das questões de outros vestibulares. Basicamente, o que realmente difere a prova do ENEM das demais é que, na primeira, temos observado que todas as questões são contextualizadas, enquanto que, nos outros vestibulares, algumas o são, e outras não. Além disso, nota-se, no ENEM, a presença de textos grandes em muitas questões o que, muitas vezes, é o causador da dificuldade de interpretação e do cansaço e falta de tempo para finalizar a prova.

Apesar de, em termos comparativos, termos trabalhado com uma amostra pequena de questões do ENEM e da UFRJ em 3.2 e 3.3, o objetivo de sua presença nessa dissertação foi apresentar mais dados para a discussão sobre o nível das provas do ENEM em comparação com os vestibulares anteriores. Essa amostra ratificou, ainda, o que já havia sido percebido com a resolução das últimas edições do exame: que o (já anteriormente questionado) conceito de que as provas do ENEM são compostas por questões exclusivamente fáceis é falho.

Com o intuito de ratificar ou retificar essa conclusão teórica, foi elaborada uma pesquisa com 10 perguntas sobre o tema, e aplicada a professores atuantes no ensino médio de escolas privadas do Rio de Janeiro.

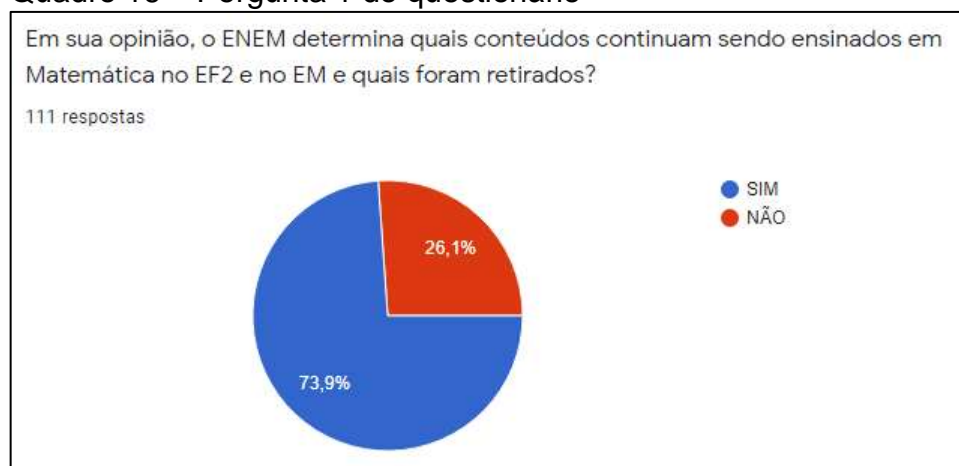
4 PESQUISA COM PROFESSORES DE ESCOLAS PARTICULARES DO RIO DE JANEIRO

Aplicada em agosto de 2021, após autorização do comitê de ética da UERJ (ANEXO B), a pesquisa foi respondida por 111 professores atuantes no Ensino Médio das mais variadas escolas privadas cariocas. As perguntas nela presentes foram estabelecidas de maneira a colaborar com o questionamento sobre o quanto o ensino na escola básica privada está sendo afetado pelo atual formato da prova do ENEM. Os professores que se dispuseram a responder o questionário o fizeram de forma anônima e absolutamente voluntária, através de um formulário do Google Docs, cujo link foi distribuído por meios eletrônicos (e-mails e grupos de WhatsApp) – utilizando a técnica da bola de neve – sem qualquer contato físico, visando a não expor ninguém a riscos físicos, em tempos de pandemia do Novo Corona Vírus.

O formato utilizado nas perguntas deu ao questionário, propositalmente, a forma de pesquisa de opinião. É importante ressaltar que não há uma resposta certa e esperada para cada uma das perguntas, visto que o objetivo de cada uma delas é apurar os pontos de vista dos entrevistados, no que se refere àqueles temas. Sendo assim, nove das dez perguntas foram do tipo “sim ou não”, e uma delas foi de múltipla escolha, com três alternativas.

Já na primeira pergunta, pode-se perceber que a grande maioria dos professores acredita que os conteúdos de Matemática ensinados na escola básica são, atualmente, norteados pela prova do ENEM, como se pode observar no Quadro 16.

Quadro 16 – Pergunta 1 do questionário



Fonte: A autora, 2021

Diante de tão grande número de respostas “sim” infere-se que, mesmo nas escolas onde o ENEM não determina escancaradamente os conteúdos ministrados, a inclusão ou não, no conteúdo programático das séries, de tópicos ausentes na Matriz de Referência do ENEM, é certamente tema de várias reuniões de planejamento.

É natural supormos que as mesmas pessoas que acreditam que o ENEM está influenciando a escola básica em termos de conteúdos ministrados também concordam que a forma como a Matemática é ensinada também está sendo alterada pelo mesmo motivo. Tal suposição é fundamentada no fato de que a segunda pergunta do questionário teve rigorosamente o mesmo resultado da primeira, com 73,9% dos professores tendo respondido “sim”, como se pode observar no Quadro 17.

Quadro 17 – Pergunta 2 do questionário

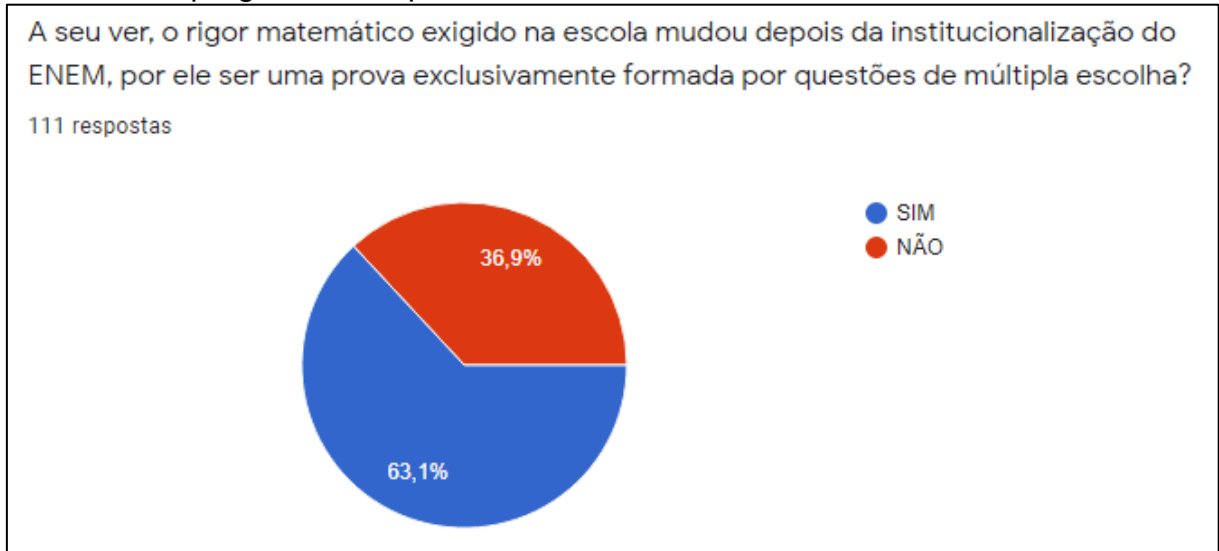


Fonte: A autora, 2021.

Entretanto, pelas respostas dadas na terceira questão, e expostas no Quadro 18, nem todos aqueles que julgam que o ENEM está influenciando o planejamento de Matemática e a forma como ele é conduzido, acreditam que ele esteja sendo responsável por alterar a forma como é cobrado, uma vez que as respostas “sim” caíram para 63,1% do total.

Tal discussão poderia levar a uma reflexão ainda mais profunda, sobre até que ponto o ENEM, sendo uma prova de tamanha importância para ingresso em grande parte das universidades públicas do país, deveria ser composta, exclusivamente, por questões de múltipla escolha.

Quadro 18 – pergunta 3 do questionário



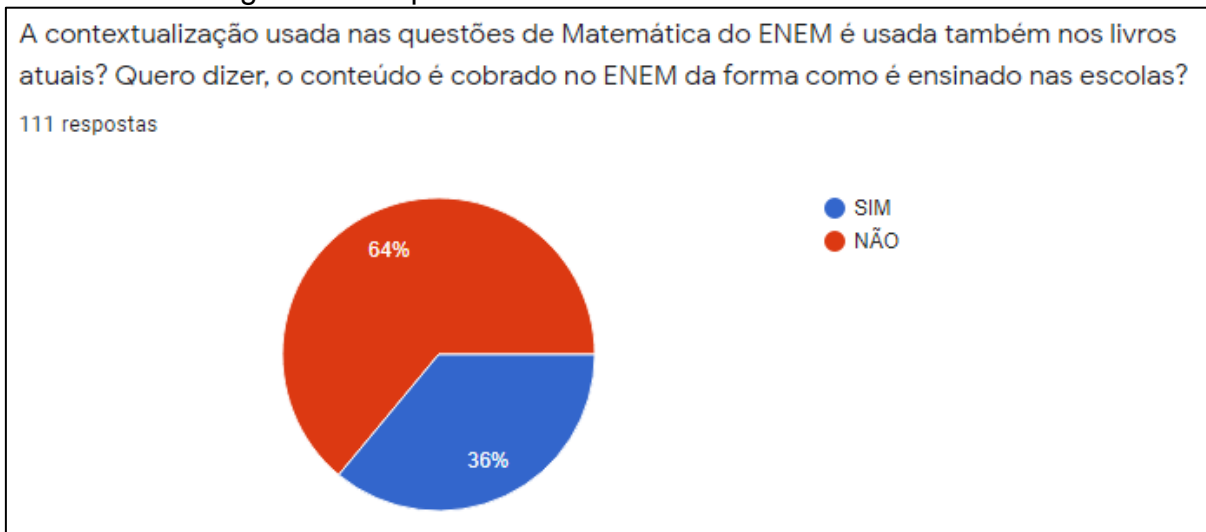
Fonte: A autora, 2021.

A constatação de que a maioria dos professores entrevistados julga que, pelo fato de o ENEM ser uma prova formada exclusivamente por questões de múltipla escolha, esteja influenciando o rigor Matemático exigido nas escolas, é de extrema relevância nessa dissertação que teve, como fator motivador, uma discussão acerca desse tema em uma reunião de planejamento de uma escola privada do Rio de Janeiro.

Além do formato exclusivamente de múltipla escolha, já foi exposto também, no Capítulo 2, o excessivo uso da contextualização nas 45 questões que compõem o exame. Foi constatado, e apresentado em 2.4.1, 2.4.2 e 2.4.3, que 100% das questões dos últimos 4 exames eram contextualizadas⁹; o que, de acordo com a opinião dos professores entrevistados e exposta na 4ª pergunta do questionário (Quadro 19), não condiz com a forma como a Matemática é abordada nos livros e estudada em sala de aula.

⁹ Questões contextualizadas ou que apresentem situações problema de Matemática

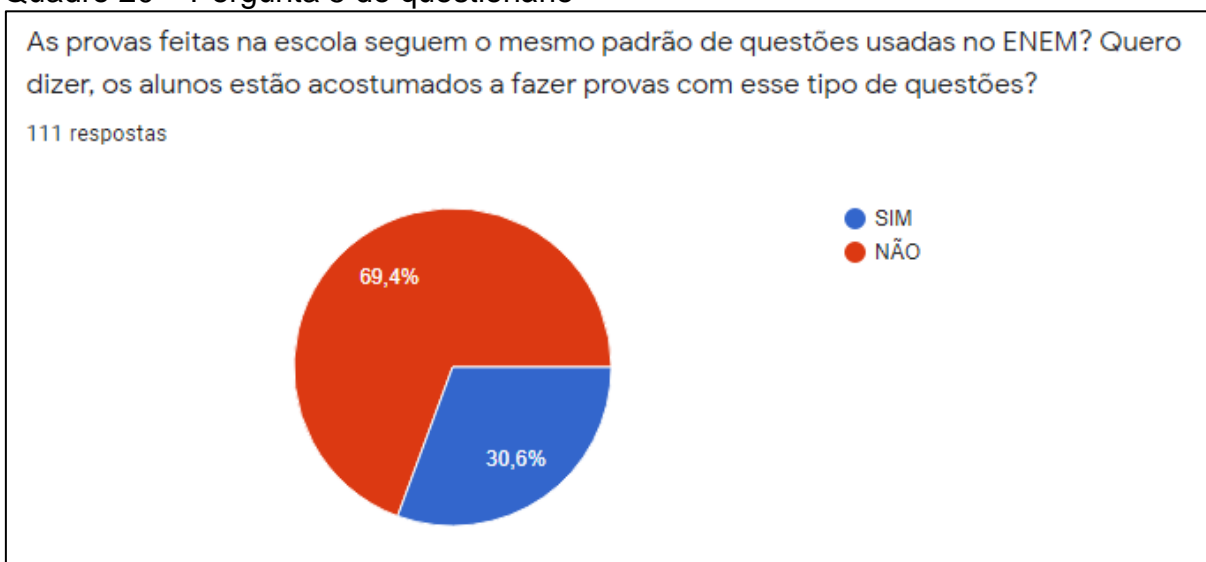
Quadro 19 – Pergunta 4 do questionário



Fonte: A autora, 2021

E na questão 5 do questionário (Quadro 20), que complementa a questão anterior, constata-se, então, que a contextualização não excessivamente presente nos livros é ausente também nas avaliações, quando quase 70% dos professores entrevistados consideram que os alunos não estão acostumados a esse padrão de questões.

Quadro 20 – Pergunta 5 do questionário



Fonte: A autora, 2021.

Seja devido aos conteúdos ensinados na escola, ou devido ao tipo de questões às quais os alunos estão acostumados, ou ainda devido a fatores não abordados nessa dissertação, o fato incontestável é que 82 % dos professores julgam a prova do

ENEM inadequada, uma vez que responderam “não” à 6ª pergunta do questionário, onde foi questionada a boa preparação dos alunos para realizá-la após a conclusão da escola básica. No Quadro 21, tal resultado é mostrado e o que mais se deve destacar é o fato de que, de todas as questões do tipo “sim ou não”, essa é a que teve o maior percentual de um dos tipos de resposta.

Quadro 21 – Pergunta 6 do questionário



Fonte: A autora, 2021.

Em seguida, no questionário, complementando a questão anterior, a 7ª pergunta ratifica a opinião da maioria de que a prova do ENEM não é adequada para todos. Está claro, nos Quadros 21 e 22, que quase a mesma quantidade de professores entrevistados responderam “não” às duas questões.

Mais de uma vez foi mencionado, ao longo dessa dissertação, que considerar a prova do ENEM como fácil pode ser um grande erro de alunos e professores, por mais de um motivo exposto. Contudo, não se pode deixar de destacar o relevante fato de que alunos que têm aptidão para Matemática podem considerar que a resolução do tipo de questões presentes nesse exame é igualmente natural para eles como é a resolução de questões de provas tradicionais.

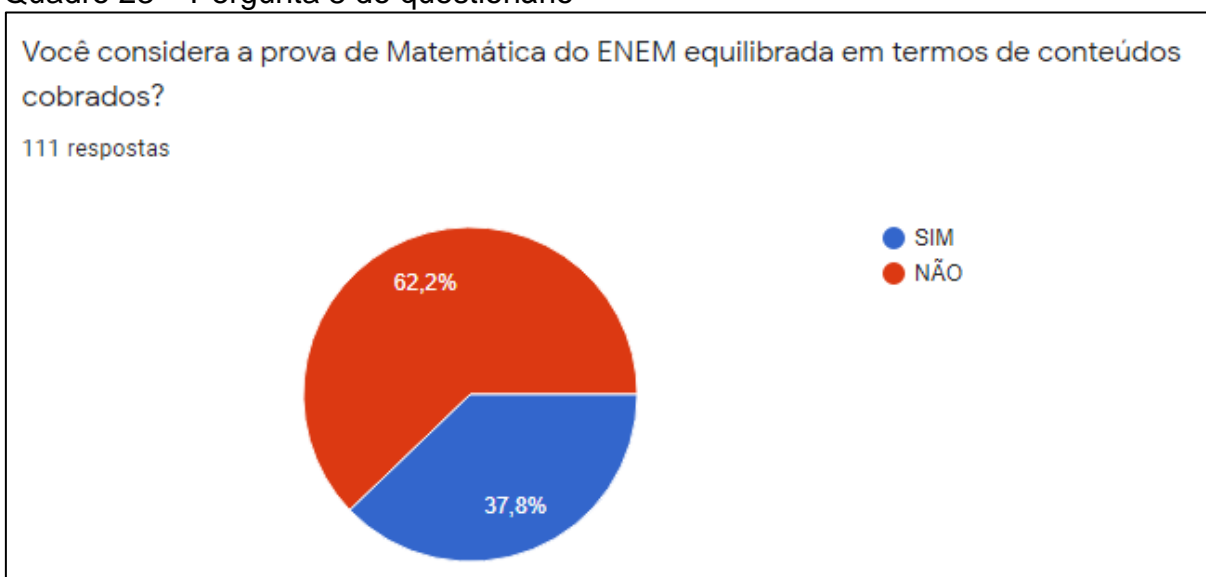
Quadro 22 – Pergunta 7 do questionário



Fonte: A autora, 2021.

Corroborando o desequilíbrio observado, em termos de conteúdos presentes nas provas do ENEM, exposto em 2.3, a questão 8 do questionário, com resultado mostrado no Quadro 23, traz a opinião dos professores acerca desse tema. Os 62,2% de respostas “não” mostram que a maioria dos professores entrevistados tem a percepção do desequilíbrio encontrado ao se fazer uma análise detalhada das provas do exame.

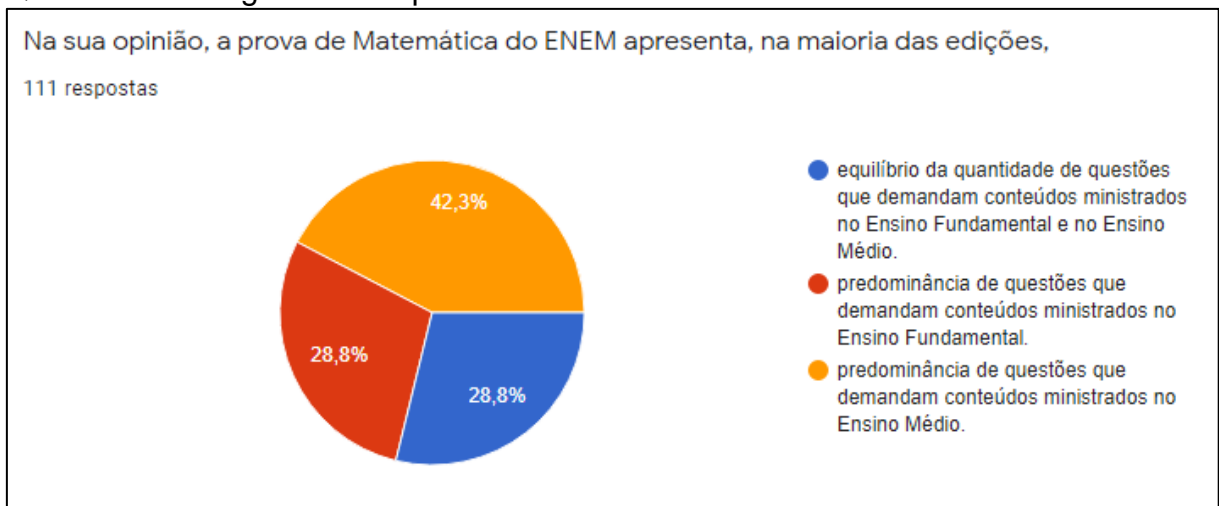
Quadro 23 – Pergunta 8 do questionário



Fonte: A autora, 2021.

Como abordado em 2.2 e em 2.4, à exceção da prova digital de 2020, desde a implantação do Novo ENEM, em 2009, observa-se, através de uma análise detalhada das provas, um relativo equilíbrio entre a quantidade de conteúdos dos Ensinos Fundamental 2 e Médio abordados em cada uma das edições do exame. Todavia, é comum a impressão que alguns têm (também já mencionada no Capítulo 2) de que haja uma predominância de conteúdos de Ensino Fundamental 2. Essa visão distorcida de alguns é mostrada na pergunta 9 do questionário, exposta no Quadro 24, onde observa-se que 28,8% dos professores entrevistados ainda acreditam haver mais conteúdos de Ensino Fundamental 2 do que de Ensino Médio.

Quadro 24 – Pergunta 9 do questionário

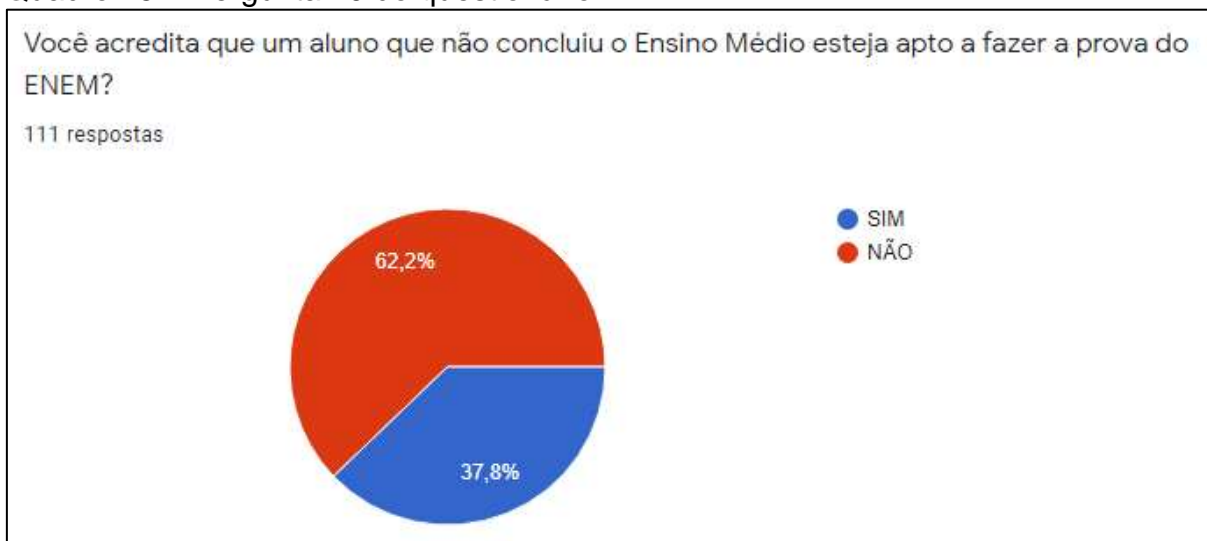


Fonte: A autora, 2021.

É curioso constatar, no entanto, que apenas os mesmos 28,8% dos entrevistados consigam notar o relativo equilíbrio entre os conteúdos, perceptível ao se fazer uma análise criteriosa das provas. O fato de a maioria dos professores entrevistados julgarem haver mais conteúdos de Ensino Médio abordados pode se dar devido à mistura de conteúdos abordados em uma mesma questão, ou até mesmo aos fatores dificuldade das questões e uso de vocabulário adequado a alunos de Ensino Médio observado em 2.4.

Um alarmante fato também constatado com a aplicação do questionário foi o de que uma parte dos professores entrevistados acreditam que alunos que não tenham concluído o Ensino Médio possam se sair bem na prova do ENEM, como mostrado no Quadro 25.

Quadro 25 – Pergunta 10 do questionário



Fonte: A autora, 2021.

Assim, nota-se que, apesar de a maioria dos professores entrevistados saberem que não se trata de uma prova fácil, e que muitos alunos não têm habilidade para resolver todas as questões, pelos mais variados motivos já expostos, ainda há aqueles que acreditam que se trata de uma prova acessível para alunos que não concluíram o Ensino Médio.

CONCLUSÃO

Adotar uma prova única como forma de ingresso a algumas das mais importantes universidades do Brasil pode ser uma excelente tentativa de democratizar o ensino, permitindo o acesso de estudantes de qualquer parte do país a grandes e renomadas instituições de ensino superior. Entretanto, em um país tão grande e heterogêneo, esta missão parece ser um pouco difícil uma vez que, infelizmente, o acesso dos jovens a escolas que os preparem de fato para a prova do ENEM é bastante limitado por questões econômicas, sociais e regionais.

Primeiramente, percebe-se que a estrutura do exame não favorece a grande maioria dos estudantes. Uma prova longa, cansativa, com tempo de realização restrito e conteúdo bastante heterogêneo torna-se um desafio para qualquer aluno ao final do Ensino Médio. Além disso, a prova de Matemática do ENEM exige conhecimentos específicos da matéria, que vão muito além do básico, apontado por alguns como o foco central do exame.

Soma-se a tudo isso a característica de excessiva contextualização das questões da prova para, definitivamente, classificá-la como algo bem diferente de simplória e básica. Não que a contextualização das questões seja uma coisa ruim – muito pelo contrário – mas há que se ter cuidado para que não se caia no exagero de contextualizar a qualquer custo fazendo, muitas vezes, com que o sentido da contextualização se perca e ela se torne tão dispensável a ponto de poder ser completamente abolida do enunciado da questão sem qualquer perda de sentido.

Classificar a prova de Matemática do ENEM como fácil, previsível e pouco abrangente tornou-se, desde a reformulação de sua estrutura, um erro fatal para o sucesso da maioria.

Por isso, considerar que os alunos em geral estejam de fato bem preparados para a prova do ENEM ainda é motivo de discussões entre professores e autores. Na opinião de alguns, os estudantes que se encontram efetivamente nessa situação são os alunos dos principais centros urbanos do país, ou ainda os alunos de mais alta renda, com acesso às escolas privadas. Mas, se isso de fato acontece, a democratização do acesso às universidades através do ENEM ainda não foi atingida.

Realizada utilizando como pano de fundo o dia a dia das escolas particulares do Rio de Janeiro, essa dissertação ratificou essa realidade, mostrando que, na

prática, mesmo os estudantes com acesso a boas escolas e que têm oportunidade de concluir o Ensino Médio sem percalços não têm, em sua maioria, facilidade para obter sucesso na prova de Matemática do ENEM. A discussão dos motivos que geram esse insucesso perpassa não só pela dificuldade histórica da maioria das pessoas com a Matemática, mas também pela discrepância entre a forma como a disciplina é ensinada nas escolas e a forma como é cobrada no exame. E com isso, a discussão sobre a influência do exame na forma de ensinar Matemática permanece pairando no ar.

Se hoje, infelizmente, a realidade é essa nas escolas particulares cariocas, pode-se inferir (mesmo não tendo sido objeto de estudo dessa dissertação) que ela não está distante da realidade de outros grandes centros urbanos do país; além do que, se analisarmos a realidade de zonas rurais ou de pequenas cidades, pode-se encontrar, ainda, uma situação mais distante da ideal em termos de sucesso no ENEM.

Por ser, na teoria, uma prova democrática e acessível a estudantes do Brasil inteiro, esperava-se que o fosse também na prática. Entretanto, a realidade nos mostra que o sucesso na prova de Matemática do ENEM é obtido, na maioria das vezes, pelo mesmo tipo de aluno que alcançou sucesso em provas tradicionais de vestibulares: aqueles que têm aptidão para a disciplina e que se dedicaram a estudar além do básico e, na prática, continuamos vendo as vagas mais concorridas das universidades serem preenchidas por eles. Uma vez que o sucesso nesta prova continua não sendo obtido pela maioria, a questão “Quais os impactos da prova do ENEM no ensino de Matemática?” permanece, já que o ensino tradicional e específico na área de Matemática, além do básico, ensinado a todos, é o que parece levar estudantes a ocuparem as vagas dos cursos mais concorridos das universidades mais disputadas do país.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm>. Acesso em 25 set. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação, *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília, DF, 2018. Disponível em <<http://www.basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em 25 set. 2021.
- BUFFARA, C. ENEM sem EM. *Revista do Professor de Matemática*, n.85, p.6 -10. Rio de Janeiro, 2014.
- DA COSTA MATEMÁTICA. Responsabilidade do Professor João da Costa. Disponível em <<https://dacostamat.wordpress.com/>>. Acesso em 01 set. 2020.
- GARCIA, W. *Como se dar bem no novo ENEM*. São Paulo: Foco Universitário, 2009.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP/ENEM. Apresenta informações gerais sobre o ENEM. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/enem>>. Acesso em 21 jun. 2019.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP/ENEM. Nota Técnica sobre TRI no ENEM. Disponível em <<http://download.inep.gov.br>>. Acesso em 07 out. 2019.
- LIMA, G. M. *Álgebra – 1ª série – Livro 3 – 3ª ed. Revista e atualizada para 2021*. Fortaleza: SAS (Sistema Ari de Sá de Ensino), 2017 (Coleção Integrada).
- LIMA, J. L. S. *Contextualização e conteúdo das questões de Matemática do ENEM e dos vestibulares da USP, UNICAMP e UFSCar*. 2011. 146 f. Dissertação de Mestrado (Ensino de Ciências Exatas) – Departamento de Matemática, UFScar, São Carlos, 2011.
- MINHOTO, M. A. P. *Institucionalização do ENEM em perspectiva crítica*. Curitiba: Appris, 2017.
- OLIVEIRA, A.B.C. de. O ENEM como processo seletivo para o ensino superior. *Jornal de Políticas Educacionais*, Curitiba, v.9, n. 17 e n. 18, p. 156-167, 2015.
- OLIVEIRA, T. S. O ENEM: breves considerações sobre importância avaliativa e reforma educacional. *Educação Por Escrito*, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 278 – 288, jul.–dez. 2016.
- PEREIRA, J. E.; DANTAS, N. M. Conteúdos conceituais e procedimentais envolvidos nas provas de matemática do ENEM 2009. In: RAMALHO, B. L.; NÚÑEZ, I. B. (Org.). *Aprendendo com o ENEM: Reflexões para melhor se pensar o ensino e a*

aprendizagem das ciências naturais e da matemática. Brasília: Líber Livro, 2011. p.173 – 203.

PONTES, J. C. Contextualização, interdisciplinaridade e resolução de problemas nas provas de Matemática do ENEM 2009. In: RAMALHO, B. L; NÚÑEZ, I. B. (Org.). *Aprendendo com o ENEM: Reflexões para melhor se pensar o ensino e a aprendizagem das ciências naturais e da matemática*. Brasília: Líber Livro, 2011. p. 147 – 171.

PROGRAMA UNIVERSIDADE PARA TODOS - PROUNI. Apresenta informações gerais sobre o programa. Desenvolvido pelo MEC. Disponível em: <prouniportal.mec.gov.br>. Acesso em 28 jun. 2019.

RABELO, M. *Avaliação Educacional: fundamentos, metodologia e aplicações no contexto brasileiro*. Rio de Janeiro: SBM, 2013.

RAMALHO, B. L; NÚÑEZ, I. B. Fundamentos do ensino-aprendizagem das Ciências Naturais e da Matemática: As provas do ENEM como referência para o Ensino Médio. In: _____. *Aprendendo com o ENEM: Reflexões para melhor se pensar o ensino e a aprendizagem das ciências naturais e da matemática*. Brasília: Líber Livro, 2011. p. 7 – 15.

RODRIGUES, M. U. *Análise das questões de matemática do novo ENEM (2009 a 2012): reflexões para professores de matemática*. Curitiba: SBEM, 2013.

SANTOS, G.A.L.C. *Os impactos do ENEM nos currículos escolares e na prática docente na visão de professores de Matemática de escolas do Rio de Janeiro*. 2015. 101 f. Dissertação de Mestrado (PROFMAT) – Instituto de Matemática e Estatística, UERJ, Rio de Janeiro, 2015.

SUPERPROFESSOR. Banco de questões para professores. Disponível em <<https://www.sprweb.com.br/>>. Acesso em 28 jul. 2021.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP. Desenvolvido pela Comissão Permanente para os vestibulares da UNICAMP. Apresenta informações gerais sobre a universidade. Disponível em <<https://www.comvest.unicamp.br/enem-2020>>. Acesso em 28 set. 2019.

ANEXO A – Estatísticas ENEM

enem		ESTATÍSTICAS ENEM										PROFESSOR João DACOSTA	
dacostamat.wordpress.com												@prof.dacosta	
TÓPICO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL	FR
QUANTIDADE	QTD	QTD	QTD	QTD	QTD	QTD	QTD	QTD	QTD	QTD	QTD		
GRANDEZAS PROPORCIONAIS												121	23,2%
Razões e Proporções	9	3	9	7	7	9	5	9	2	8	7	75	14,4%
Porcentagem	2	7	3	3	3	8	3	4	4	5	4	46	8,8%
ESTADÍSTICA												58	11,1%
Estatística	2	4	4	5	6	7	3	3	3	2	3	42	8,1%
Média Aritmética	1	1	1	1		1	1	4	1		1	12	2,3%
Média Ponderada						1			1	1	1	4	0,8%
GEOMETRIA ESPACIAL												56	10,7%
Prismas	1	3		1	1	6	2	1	3	2	1	21	4,0%
Cilindros		5	1		1	2	1	1		1	1	13	2,5%
Retas e Planos	1			1	1	1		2				7	1,3%
Pirâmides	2		1	1				1			1	6	1,2%
Cones		1	1			1		1				4	0,8%
Esferas		1		1		1						3	0,6%
Poliedros							1					1	0,2%
Troncos					1							1	0,2%
ANÁLISE COMBINATÓRIA E PROBABILIDADE												53	10,2%
Probabilidade	3	2	4	3	3	2	4	1	3	5	2	32	6,1%
Análise Combinatória	2	1	1	2	3	1	2	2	4	1	2	21	4,0%
GEOMETRIA PLANA												51	9,8%
Áreas	3	2	1	3	3		3	2	2	1	2	22	4,2%
Circunferência e Círculos		1	1	1	1				3	1		8	1,5%
Fundamentos	1				1	1	1	1		1		6	1,2%
Polígonos				1	1	1	1	1	1			6	1,2%
Semelhança de Triângulos	1	1			1							3	0,6%
Rel. Métricas Triângulo Retângulo									1		1	2	0,4%
Pontos notáveis e Cevianas										1		1	0,2%
Congruência de Triângulos			1									1	0,2%
Quadriláteros						1						1	0,2%
Rel. Métricas Triângulo Qualquer									1			1	0,2%
ARITMÉTICA												47	9,0%
Sistema Métrico e Decimal	1	1	5	2	2	5	3	2	1		3	25	4,8%
4 Operações	5	2		1								8	1,5%
Conjuntos Numéricos				1	1		1			4		7	1,3%
Múltiplos e Divisores				1	1	1	3				1	7	1,3%
FUNÇÕES												46	8,8%
Gráficos			1	2	1		2	1	5		2	14	2,7%
Função Afim	1	2	3	1		1		3		1	1	13	2,5%
Função Quadrática				1	2	1	1	1	2			8	1,5%
Função Varias Sentenças		1		1		1	1				1	5	1,0%
Fundamentos	1	1				1	1					4	0,8%
Função Exponencial											1	1	0,2%
Função Logarítmica							1					1	0,2%
EQUAÇÕES E SISTEMAS												17	3,3%
Logarítmica			1		1			1	1	2	1	7	1,3%
Equações do Primeiro Grau	1	1			1	1			1	1		6	1,2%
Sistemas lineares	1				1				1			3	0,6%
Exponenciais	1											1	0,2%
TRIGONOMETRIA												14	2,7%
Trigonometria no Triângulo Retângulo	2	1	1		1						1	6	1,2%
Funções Trigonômicas		1							2	1	1	5	1,0%
Arcos										1		1	0,2%
Equações Trigonômicas							1					1	0,2%
Lei dos Senos									1			1	0,2%
PROGRESSÕES												13	2,5%
Progressão Aritmética		1	1	1	1			1		1	1	7	1,3%
Progressão Geométrica							1	1		3	1	6	1,2%
GEOMETRIA ANALÍTICA												12	2,3%
Fundamentos		1	1				1	1			1	5	1,0%
Circunferência						1				2		3	0,6%
Reta					1			1		1		3	0,6%
Cônicas					1							1	0,2%
LOGICA MATEMÁTICA												10	1,9%
Noções de Lógica	2	1	1						6			10	1,9%
INEQUAÇÕES												9	1,7%
Inequação do Primeiro grau			1			2	1	1		1	1	7	1,3%
Inequação do Segundo Grau							1					1	0,2%
Inequação Logarítmica											1	1	0,2%
MATEMÁTICA BÁSICA												7	1,3%
Potenciação			1	1							1	3	0,6%
Radiciação			1	1								2	0,4%
Expressões Numéricas	1								1			2	0,4%
MATEMÁTICA FINANCEIRA												4	0,8%
Matemática Financeira	1			1		1		1				4	0,8%
MATRIZES												3	0,6%
Fundamentos										1	1	2	0,4%
Operações				1								1	0,2%
TOTAL												521	100,0%

ANEXO B – Parecer Consubstanciado do CEP

UERJ - UNIVERSIDADE DO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO;



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Quanto o ENEM está influenciando o ensino de Matemática na escola básica privada?

Pesquisador: PAULA MARIA MOREIRA DA FONSECA CARDOSO FARIA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 50007220.0.0000.5282

Instituição Proponente: Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.880.562

Apresentação do Projeto:

A proposta do estudo compreende um questionário a ser aplicado em professores de matemática, como parte da "dissertação de mestrado "ENEM: o ensino de Matemática na escola básica" que tem, como foco principal, analisar até que ponto o ENEM tem influenciado no ensino de Matemática na escola básica, e principalmente no Ensino Médio."

Objetivo da Pesquisa:

"O objetivo do questionário é enriquecer a dissertação de mestrado, na medida em que a visão dos professores, na prática, sobre possíveis mudanças no ensino de Matemática na escola, é fundamental para entendermos o cenário atual em que essa disciplina se encontra nas escolas. Complementando a pesquisa com o questionário, podemos ratificar ou retificar a teoria com a prática em sala de aula."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

"Os riscos de participação nessa pesquisa são mínimos, já que sua participação será via internet, sem qualquer contato físico, visual ou auditivo. Podem haver, eventualmente, desconfortos físico e mental, devido ao preenchimento do formulário pelo celular."

"Benefícios: Enriquecimento dos estudos na área de Educação Matemática na escola básica particular."

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3ºand. SI 3018

Bairro: Maracanã **CEP:** 20.559-900

UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)2334-2180 **Fax:** (21)2334-2180 **E-mail:** etica@uerj.br

UERJ - UNIVERSIDADE DO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO;



Continuação do Parecer: 4.880.562

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estudo pertinente por articular a teoria sobre o tema estudado com o olhar dos professores sobre a mesma temática frente ao Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresenta folha de rosto datada e assinada pela pesquisadora e datada, assinada e carimbada pelo diretor do IME/UERJ. TCLE adequado ao que preconiza o comitê de ética. Cronograma com início da coleta de dados para agosto/2021. Orçamento detalhando custos para impressão e cópia do estudo a ser pago pela própria pesquisadora. O questionário a ser aplicado aos professores também é apresentado no projeto. As informações básicas do projeto discorrem sobre todos os pontos necessários para uma adequada análise do mesmo.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Ante o exposto, a COEP deliberou pela aprovação do projeto, visto que não há implicações éticas.

Considerações Finais a critério do CEP:

Faz-se necessário apresentar Relatório Anual - previsto para agosto de 2022. A COEP deverá ser informada de fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo, devendo o pesquisador apresentar justificativa, caso o projeto venha a ser interrompido e/ou os resultados não sejam publicados.

Tendo em vista a legislação vigente, o CEP recomenda ao(à) Pesquisador(a): Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e/ou no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para análise das mudanças; informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa; o comitê de ética solicita a V.S.^a que encaminhe a esta comissão relatórios parciais de andamento a cada 06 (seis) meses da pesquisa e, ao término, encaminhe a esta comissão um sumário dos resultados do projeto; os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1644705.pdf	21/07/2021 13:32:50		Aceito

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3ºand. SI 3018
Bairro: Maracanã **CEP:** 20.559-900
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2334-2180 **Fax:** (21)2334-2180 **E-mail:** etica@uerj.br

UERJ - UNIVERSIDADE DO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO;



Continuação do Parecer: 4.880.562

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Paula.pdf	21/07/2021 13:29:57	PAULA MARIA MOREIRA DA FONSECA CARDOSO FARIA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	21/07/2021 13:29:16	PAULA MARIA MOREIRA DA FONSECA CARDOSO FARIA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_Paula.pdf	21/07/2021 13:27:49	PAULA MARIA MOREIRA DA FONSECA CARDOSO FARIA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 03 de Agosto de 2021

Assinado por:
ALBA LUCIA CASTELO BRANCO
(Coordenador(a))

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3ºand. SI 3018
Bairro: Maracanã **CEP:** 20.559-900
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2334-2180 **Fax:** (21)2334-2180 **E-mail:** etica@uerj.br