

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.009](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT13.009)

O NÍVEL DOS ALUNOS DO ENSINO SUPERIOR NAS CIÊNCIAS EXATAS E SUA RELAÇÃO COM O ENEM

[Romildo Nascimento de Lima](#)

Doutor em Matemática pela Universidade Federal de Campina Grande/Universidade Federal da Paraíba - UFCG/UFPB, romildo@mat.ufcg.edu.br;

[Joelson Joventino Santos](#)

Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, joelson.joventino@estudante.ufcg.edu.br;

RESUMO

Recentemente, temos visto surgir o debate de como um número alto de estudantes tem concluído o Ensino Médio e chegado ao Ensino Superior com um nível indesejado em Matemática. Essa alarmante carência percebida pelos professores em seus alunos é reflexo imediato das falhas e dos erros presentes em sua formação durante o Ensino Médio, e essa defasagem interfere diretamente na forma como esses alunos irão se inserir no Ensino Superior. No entanto, essa falha apresentada pelos alunos está estreitamente relacionada com a prova mais famosa do país, e principal porta de entrada para as universidades, o Exame Nacional de Ensino Médio - ENEM. A fim de expandir esse debate objetivamos através desta pesquisa elucidar a influência que o ENEM exerce sobre as escolas brasileiras assim como exerce nos próprios estudantes que irão prestar a prova. Em sequência, ao comparar as questões presentes na prova de Matemática do ENEM realizado em 2021 com livros didáticos do Ensino Fundamental, escritos por autores renomados, buscamos ampliar o questionamento acerca do nível necessário para resolver as questões presentes na prova. Seria mesmo o ENEM uma prova com conteúdos do Ensino Médio? Ou seria possível

resolver a prova sendo um aluno do Ensino Fundamental? Por fim, buscamos debater com professores de disciplinas de Matemática dos cursos de exatas do Ensino Superior como esse déficit dos alunos tem atrapalhado seus desempenhos na graduação e como essa influência do ENEM pode ser negativa a curto e longo prazo.

Palavras-chave: ENEM, Matemática, Ensino Médio, Ensino Superior.

INTRODUÇÃO

Hoje, o Sistema Brasileiro de Educação é um barco cujo único destino é o ENEM. Instituído em 1998, com o objetivo de avaliar o desempenho escolar dos estudantes ao término da Educação Básica, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) é hoje a maior prova de avaliação do ensino brasileiro. Para nível de comparação, em 2014 tivemos 8.721.946 inscritos para realizar a prova, número maior do que a população de países como Suíça, Paraguai, Dinamarca, Croácia, Uruguai e tantos outros.

Esse crescimento no número de inscritos ocorreu principalmente após 2009, ano em que a prova teve sua metodologia aperfeiçoada e passou a ser utilizada como mecanismo de acesso ao Ensino Superior. Atualmente, o ENEM é a principal porta de entrada para estudantes ao Nível Superior, onde qualquer pessoa que já concluiu o Ensino Médio ou está concluindo, pode fazer a prova. As notas do ENEM podem ser usadas para acesso ao Sistema de Seleção Unificada (Sisu) e ao Programa Universidade para Todos (ProUni). Elas também são aceitas em mais de 50 instituições de educação superior portuguesas. Além disso, os participantes do ENEM podem pleitear financiamento estudantil em programas do governo, como o Fundo de Financiamento Estudantil (Fies).

O novo formato adotado pelo ENEM é composto por uma redação dissertativa argumentativa e mais 180 questões objetivas distribuídas em dois dias de prova, dentre as questões 45 são de Matemática e estão distribuídas na área Matemática e Suas Tecnologias. Os assuntos abordados na prova são teoricamente do Ensino Médio, de forma que os estudantes que concluíram essa etapa ou estiverem concluindo sejam capazes de resolvê-las. Destacam-se como os principais assuntos abordados na prova: Problemas de 1º e 2º Grau; Grandezas Proporcionais e Médias Algébricas; Porcentagem e Matemática Financeira; Funções e Noções Básicas de Estatística.

Entretanto, apesar de teoricamente ser uma prova voltada a avaliar o aprendizado do Ensino Médio, será que o nível dos assuntos exigidos é mesmo condizente com o proposto na teoria? E caso não seja condizente o que pode ser identificado a partir dessa informação? Tentaremos através deste trabalho encontrar algumas

possíveis respostas a essas perguntas e mapear melhor a relação entre ENEM e Ensino Superior, já que a prova funciona praticamente como um caminho entre o Ensino Básico e o próximo nível, o Ensino Superior, dessa forma, quais as possíveis consequências de uma queda no nível das questões da avaliação?

HISTÓRICO

Atualmente, tornou-se comum e até mesmo natural para muitos estudantes, colocar a disciplina de Matemática como inimiga de seus anos letivos escolares, no ENEM não é diferente, muitos consideram a prova de Matemática e Suas Tecnologias seu principal adversário para a tão almejada aprovação numa universidade. O medo desses estudantes é de não conseguir recordar as fórmulas e definições necessárias, além de se depararem com questões avançadas para eles. Porém, segundo Rodrigues (2013, p. 14) é exatamente o oposto que ocorre, analisando os quatro anos iniciais do Novo ENEM (2009-2012) ele concluiu que:

A prova de Matemática do Novo ENEM tem evidenciado que a tendência para os próximos anos é a diminuição de questões que necessitam de fórmulas complexas e definições engenhosas, pois entre 2009 a 2012, a maioria das questões apresentaram características de resolução de problemas contextualizados e em alguns casos interdisciplinares.

Essa não é uma visão exclusiva do autor, em concordância com Rodrigues, Buffara (2014, p. 7) ao analisar as questões de Matemática do ENEM 2013 traz a seguinte reflexão:

Fiquei com a impressão de que quase todas as questões eram fáceis. Talvez até demais. De fato, 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.

Em virtude disso, podemos perceber que nos anos iniciais do Novo ENEM já era comum essa percepção de que os conteúdos abordados não eram de um nível tão avançado. Para além do nível

das questões, também foi possível notar a escassez de vários conteúdos do Ensino Médio, como aponta Menezes (2021, p. 48) em sua dissertação na qual buscava as motivações para o “sumiço” de alguns conteúdos na prova do ENEM: “Conteúdos como Binômio de Newton, Números Complexos e Determinantes, passaram a ser pouco ou não mais explorados em provas do ENEM”.

Haja vista esse desaparecimento de tópicos essencialmente do Ensino Médio e um pouco mais abstratos Buffara (2014, p. 7) complementa a discussão ao trazer o alerta de que “A ausência de questões abstratas numa prova tão abrangente e decisiva como o ENEM fatalmente impactará os currículos de Matemática das escolas”. Esse impacto citado por Buffara é previsto também por Rodrigues (2013, p. 14) que em concordância afirma que:

[...] a prova de Matemática do Novo ENEM nos demonstrou ser preciso focar o ensino de Matemática mais na compreensão dos conceitos do que na memorização de fórmulas. Assim, nós como Educadores Matemáticos temos a função de refletir a respeito de um currículo e de práticas pedagógicas, que também contemplam os princípios do Novo ENEM.

Dessa forma, passada já mais de uma década desde sua reformulação em 2009, o ENEM chegou em 2021 a sua décima terceira aplicação no novo formato, tempo suficiente para estabelecer padrões sobre o nível exigido nas questões presentes na prova, assim como no nível estabelecido pelas escolas que iriam preparar os alunos para o exame e conseqüentemente para as Universidades.

Com o intuito de verificar qual seria o nível exigido, analisamos as questões do ENEM 2021. Queremos observar se de fato é possível notar essa baixa no nível da prova, de tal forma que os assuntos presentes na avaliação sejam assuntos os quais alunos que ainda não cursam o Ensino Médio, ou seja, alunos do Ensino Fundamental, sejam capazes de responder as questões presentes na prova da última edição.

METODOLOGIA

Durante todo o desenvolvimento dessa pesquisa, para que fosse possível efetuar essa análise e comparar efetivamente qual o

nível cobrado nas questões das provas do ENEM, utilizamos como base o Caderno Amarelo do 2º dia de aplicação do ENEM 2021. Sendo assim, as numerações das questões aqui presentes referem-se aos seus números neste exato caderno, assim como a ordem em que elas surgem.

Além disso, para que fosse possível realmente admitir que determinadas questões possam ser respondidas apenas com o conhecimento do Ensino Fundamental usaremos os livros dos 6º, 7º, 8º, e 9º anos na versão para análise do professor da coleção Matemática e Realidade, lançada em 2018 pela Atual Editora e escrita pelos professores Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e Antonio Machado, três autores que são referências brasileiras quando o assunto é livro didático de Matemática.

Comparando então efetivamente os conhecimentos necessários para que o aluno resolvesse a questão em destaque e os conteúdos que já teriam sido vistos através das aulas e do livro didático da coleção escolhida por nós traçaremos perspectivas acerca das possibilidades representadas por essas questões.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar todas as 45 questões presentes na prova de 2021, foi possível perceber informações bastante interessantes acerca dela. Inicialmente apresentamos uma análise mais detalhada sobre algumas questões que a princípio chamam bastante atenção para nossa pesquisa, são questões que apresentam um nível bem abaixo do esperado o que permite que o aluno mesmo sem sequer pertencer a uma turma do Ensino Médio consiga resolvê-las. As questões serão apresentadas da mesma maneira que estavam na prova do ENEM, em sequência desenvolvemos uma breve resolução e por fim um comentário individual sobre o conteúdo necessário para a resolução da questão.

Após desenvolver essa análise individual de algumas questões, apresentamos um panorama geral sobre o que representam as questões aqui destacadas e como elas repercutem para além da prova do ENEM.

(Análise 1. CADERNO AMARELO - QUESTÃO 136 – ENEM 2021)

O sistema de numeração romano ainda é utilizado na indicação de capítulos e volumes de livros, na designação de séculos e, em ordem cronológica, de papas e reis de mesmo nome. São utilizadas sete letras do alfabeto:

- Quatro fundamentais: I (vale 1); X (vale 10); C (vale 100) e M (vale 1 000).
- Três secundárias: V (vale 5); L (vale 50) e D (vale 500).

As regras para escrever números romanos são:

1. Não existe símbolo correspondente ao zero;
2. Os símbolos fundamentais podem ser repetidos até três vezes e seus valores são adicionados. Exemplo: XXX = 30;
3. Uma letra posta à esquerda de outra de maior valor indica subtração dos respectivos valores. Exemplo: IX = 10 – 1 = 9;
4. Uma letra posta à direita de outra de maior valor indica adição dos respectivos valores. Exemplo: XI = 10 + 1 = 11.

Em uma cidade europeia há uma placa indicando o ano de sua fundação: MCDLXIX. Quantos anos de fundação essa cidade comemorará em 2050?

- A. 379.
- B. 381.
- C. 579.
- D. **581. (alternativa correta)**
- E. 601.

Resolução: Esse é um exercício que envolve aritmética com números romanos e que pede quantos anos de fundação essa cidade comemorará no futuro ano de 2050. Para resolvê-la, primeiramente, o aluno precisaria converter o valor que está em números romanos para a base decimal, fazendo isso ele encontraria que o ano de fundação foi 1469. Após isso, ele subtrairia dos 2050 anos os 1469, encontrando assim a resposta da questão que é 581, ou seja, alternativa D.

Comentário: Nessa questão o estudante necessitava apenas conhecer Algarismos Romanos e as Operações Básicas. Note ainda que mesmo que ele em momento algum tivesse contato com os Números Romanos a própria questão ao contextualizar o assunto já traz todas as definições necessárias para compreender o problema. Analisando a coleção de livros didáticos base que estamos utilizando é possível notar que em seu volume destinado ao 6º ano a Unidade 1 é justamente sobre Números e Operações, onde o autor aborda a criação dos números e suas diferentes escritas (dentre elas a romana) e em sequência apresenta as Operações Básicas, entre elas adição e subtração. Conteúdo suficiente para resolver essa questão.

(Análise 2. CADERNO AMARELO - QUESTÃO 137 – ENEM 2021)

Uma das bases mais utilizadas para representar um número é a base decimal. Entretanto, os computadores trabalham com números na base binária. Nessa base, qualquer número natural é representado usando apenas os algarismos 0 e 1. Por exemplo, as representações dos números 9 e 12, na base binária, são 1001 e 1100, respectivamente. A operação de adição, na base binária, segue um algoritmo similar ao utilizado na base decimal, como detalhado no quadro:

a	b	a + b
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	10

Por exemplo, na base binária, a soma dos números 10 e 10 é 100, como apresentado:

$$\begin{array}{r} 10 \\ + 10 \\ \hline 100 \end{array}$$

Considerando as informações do texto, o resultado da adição $9 + 12$ será representado, na base binária, por

- A. 101.
- B. 1101.
- C. 1111.
- D. 10101. (alternativa correta)**
- E. 11001

Resolução: Nesse caso mais um exercício de aritmética, dessa vez com números binários. Como a questão já apresenta os valores de 9 e 12, 1001 e 1100 respectivamente, basta adicioná-los da esquerda para a direita utilizando o algoritmo apresentado na questão, sendo assim:

$$\begin{array}{r} 1 \text{ com } 0 = 1 \\ 0 \text{ com } 0 = 0 \\ 0 \text{ com } 1 = 1 \\ 1 \text{ com } 1 = 10, \end{array}$$

dessa forma podemos concluir que $1001 + 1100$ é igual a 10101.
Portanto, alternativa D.

Comentário: Tal qual a questão anterior, o conhecimento que o aluno necessitava para resolver a questão era o de operações básicas, bastava aliar esse conhecimento básico à um pensamento lógico relacionado ao algoritmo apresentado no enunciado e a questão seria facilmente resolvida.

(Análise 3. CADERNO AMARELO - QUESTÃO 138 – ENEM 2021)

Uma unidade de medida comum usada para expressar áreas de terrenos de grandes dimensões é o hectare, que equivale a 10 000 m². Um fazendeiro decide fazer um loteamento utilizando 3 hectares de sua fazenda, dos quais 0,9 hectare será usado para a construção de ruas e calçadas e o restante será dividido em terrenos com área de 300 m² cada um. Os 20 primeiros terrenos vendidos terão preços promocionais de R\$ 20 000,00 cada, e os demais, R\$ 30 000,00 cada. Nas condições estabelecidas, o valor total, em real, obtido pelo fazendeiro com a venda de todos os terrenos será igual a

- A. 700 000.
- B. 1 600 000.
- C. **1 900 000. (alternativa correta)**
- D. 2 200 000.
- E. 2 800 000.

Resolução: Inicialmente, seria necessário o estudante descontar os 0,9 hectares destinados as calçadas e ruas dos três hectares utilizados pelo fazendeiro no loteamento, assim:

$$3 - 0,9 = 2,1 \text{ h.}$$

Em sequência, converteria essa medida para metros quadrados:

$$2,1 \cdot 10.000 \text{ m}^2 = 21.000 \text{ m}^2.$$

Então, para encontrar a quantidade de lotes bastaria dividir a área total que é 21.000 m² pela área de cada lote, 300 m², ou seja:

$$\frac{21.000\text{m}^2}{300\text{m}^2} = 70.$$

Assim, o aluno chegaria a conclusão de que serão 70 lotes no total, como a questão diz que serão 20 custando R\$ 20.000,00 e os demais custando R\$ 30.000,00, então concluímos que serão 50 custando R\$ 30.000,00. Daí,

$$20 \cdot 20.000,00 + 50 \cdot 30.000,00 = 1.900.000,00.$$

Portanto, alternativa C.

Comentário: Já aqui, o aluno precisaria mais uma vez ter conhecimento prévio sobre as quatro operações básicas que ele já havia visto no 6º ano, conforme concluímos anteriormente. Além disso, para conseguir resolver essa questão seria necessário também possuir conhecimentos sobre os numerais decimais e o conceito de áreas. Na coleção utilizada podemos notar que numerais decimais são apresentados no capítulo 15 da Unidade 5 do livro texto do 6º ano, já o conceito de áreas é apresentado no Capítulo 19 do livro do 6º ano e aprofundado no Capítulo 13 do livro didático do 7º ano.

(Análise 4. CADERNO AMARELO - QUESTÃO 141 - ENEM 2021)

Um ciclista amador de 61 anos de idade utilizou um monitor cardíaco para medir suas frequências cardíacas em quatro diferentes tipos de trechos do percurso. Os resultados das frequências cardíacas máximas alcançadas nesses trechos foram:

Trechos do percurso	Frequências cardíacas máximas (bpm)
Leve no plano	90
Forte no plano	120
Subida moderada	130
Subida forte	140

Sabe-se que a faixa aeróbica ideal para o ganho de condicionamento físico é entre 65% e 85% da frequência cardíaca máxima (F_c máx.), que, por sua vez, é determinada pela fórmula:

$$F_c \text{ máx.} = 220 - \text{idade,}$$

em que a idade é dada em ano e F_c máx. é dada em bpm (batimento por minuto). Os trechos do percurso nos quais esse ciclista se mantém dentro de sua faixa aeróbica ideal, para o ganho de

- A. leve no plano, forte no plano, subida moderada e subida forte.
- B. leve no plano, forte no plano e subida moderada.
- C. forte no plano, subida moderada e subida forte.
- D. forte no plano e subida moderada. (alternativa correta)**
- E. leve no plano e subida forte.

Resolução: Inicialmente, o aluno deveria calcular a frequência cardíaca máxima onde $F_c = 220 - 61 = 159$. Depois seria necessário calcular as porcentagens da questão no valor encontrado, fazendo isso obtemos o seguinte 65% de 159 é igual a 103,35 bpm e 85% de 159 é 135,15 bpm. Ou seja, para estar na faixa aeróbica ideal, os batimentos devem estar entre 103,35 bpm e 135,15 bpm. Sendo assim, analisando a tabela podemos observar que os percursos

forte no plano e subida moderada estão dentro do intervalo, dessa forma são a resposta desejada.

Portanto, alternativa D.

Comentário: Nesta questão o assunto principal é o de porcentagem, um dos assuntos mais abordados nas questões do ENEM. No entanto, porcentagem é um assunto inicialmente apresentado no 7º ano, como podemos ver no livro didático utilizado, onde o Capítulo 9 introduz o assunto.

(Análise 5. CADERNO AMARELO - QUESTÃO 159 – ENEM 2021)

Um nutricionista verificou, na dieta diária do seu cliente, a falta de 800 mg do mineral A, de 1 000 mg do mineral B e de 1 200 mg do mineral C. Por isso, recomendou a compra de suplementos alimentares que forneçam os consumisse mais desses minerais do que o recomendado.

O cliente encontrou cinco suplementos, vendidos em sachês unitários, cujos preços e as quantidades dos minerais estão apresentados a seguir

- Suplemento I: contém 50 mg do mineral A, 100 mg;
- Suplemento II: contém 800 mg do mineral A, 250 mg;
- Suplemento III: contém 250 mg do mineral A, 1 000 mg;
- Suplemento IV: contém 600 mg do mineral A, 500 mg;
- Suplemento V: contém 400 mg do mineral A, 800 mg.

O cliente decidiu comprar sachês de um único suplemento no qual gastasse menos dinheiro e ainda suprisse a falta de minerais indicada pelo nutricionista, mesmo que consumisse alguns deles além de sua necessidade.

Nessas condições, o cliente deverá comprar sachês do suplemento

- A. I.
- B. II.
- C. III.
- D. IV. (alternativa correta)**
- E. V.

Resolução: Para encontrar a resposta dessa questão o aluno deve descobrir qual dos 5 sachês de suplemento o cliente deve comprar, para isso ele precisa observar quantos sachês serão necessários de cada tipo para suprir as necessidades do cliente e, além disso, decidir pelo sachê com o menor custo final.

Vejamos cada sachê:

- Suplemento I: Para suprir o mineral A são necessários 16 sachês, para o mineral B 4 sachês e para o mineral C 6 sachês. Logo, 16 sachês são o suficiente para suprir todas as necessidades. Sendo assim, o custo total será $16 \cdot R\$ 2,00 = R\$32,00$.
- Suplemento II: Para suprir o mineral A é necessário apenas 1 sachê, para o mineral B 4 sachês e para o mineral C 6 sachês. Logo, 6 sachês são o suficiente para suprir todas as necessidades. Dessa forma, o custo total será $6 \cdot R\$3,00 = R\$18,00$.
- Suplemento III: Para suprir o mineral A são necessários 4 sachês, para o mineral B apenas 1 sachê e para o mineral C 4 sachês. Logo, 4 sachês são o suficiente para suprir todas as necessidades. Logo, o custo total será $4 \cdot R\$5,00 = R\$20,00$.
- Suplemento IV: Para suprir o mineral A são necessários 2 sachês, para o mineral B 2 sachês e para o mineral C também 2 sachês. Logo, 2 sachês são o suficiente para suprir todas as necessidades. Sendo assim, o custo total será $2 \cdot R\$12,00 = R\$24,00$.
- Suplemento V: Para suprir o mineral A são necessários 2 sachês, para o mineral B apenas 1 sachê e para o mineral C também apenas 1 sachê. Logo, 2 sachês são o suficiente para suprir todas as necessidades. Logo, o custo total será $2 \cdot R\$8,00 = R\$16,00$.

Portanto, pode-se concluir que o suplemento mais barato é o suplemento IV, ou seja, alternativa D.

Comentário: Essa é uma típica questão de aritmética que aborda o assunto razões e proporções, assunto bem comum em

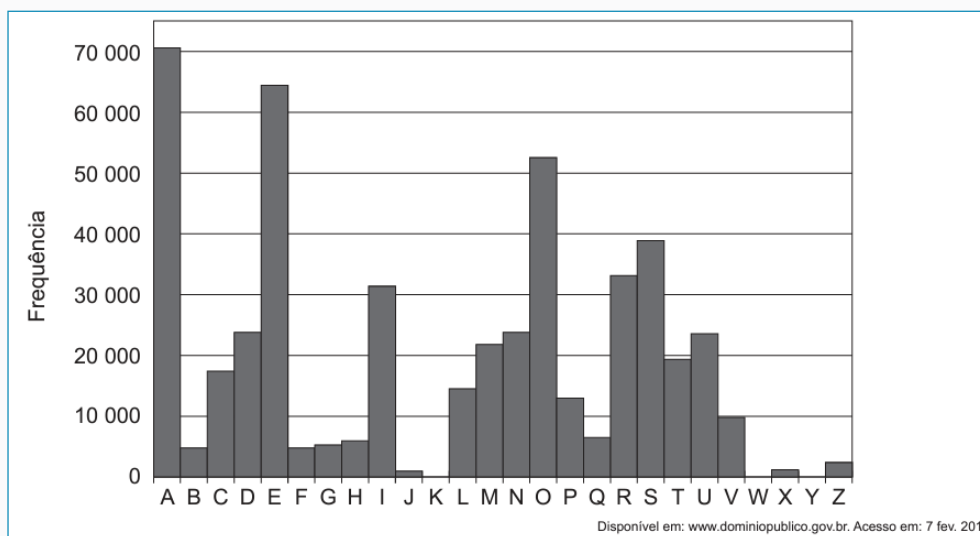
questões do Exame. Esse assunto é inicialmente apresentado e trabalhado em turmas do 7º ano. Em nosso livro texto, o qual estamos utilizando, o Capítulo 20 do livro do 7º ano é justamente sobre esse conteúdo, além disso, no Capítulo 21 ampliamos o assunto com Grandezas Proporcionais.

(Análise 6. CADERNO AMARELO - QUESTÃO 168 – ENEM 2021)

A cifra de César é um exemplo de um método de codificação de mensagens usado por Júlio César para se comunicar com seus generais. No método, cada letra era trocada por uma letra que aparecia no alfabeto um número fixo de casas adiante (ou atrás) de forma cíclica. A seguir temos um exemplo em que cada letra é substituída pela que vem três posições à frente.

Original	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Codificado	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C

Para quebrar um código como esse, a análise de frequências das letras de um texto é uma ferramenta importante. Uma análise do texto do romance O guarani, de José de Alencar, que é composto por 491 631 letras, gerou o seguinte gráfico de frequências:



Após codificar esse texto com a regra do exemplo fornecido, faz-se nova análise de frequência no texto codificado.

As quatro letras mais frequentes, em ordem decrescente de frequência, do texto codificado são

- A. A, E, O e S.
- B. D, E, F e G.
- C. **D, H, R e V. (alternativa correta)**
- D. R, L, B e X.
- E. X, B, L e P.

Resolução: Para resolver esta questão o aluno precisaria apenas analisar o gráfico e perceber quais as quatro letras mais utilizadas, que são: A, E, O e S. Em seguida encontrar suas codificações que são, respectivamente: D, H, R e V. Dessa forma, a alternativa correta é a letra C.

Comentário: Essa é uma questão extremamente simples na qual o aluno precisava apenas analisar um gráfico simples, essa habilidade de analisar gráficos é muito importante e já é trabalhada desde cedo. No livro didático utilizado, o Capítulo 10 do 7º ano é inteiramente voltado para gráficos com o intuito de introduzir nos alunos as ideias importantes e fixar essa habilidade bastante útil.

(Análise 7. CADERNO AMARELO - QUESTÃO 174 – ENEM 2021)

Uma rede de hamburgueria tem três franquias em cidades distintas. Visando incluir um novo tipo de lanche no cardápio, o gerente de marketing da rede sugeriu que fossem colocados à venda cinco novos tipos de lanche, em edições especiais. Os lanches foram oferecidos pelo mesmo período de tempo em todos os franqueados. O tipo que apresentasse a maior média por franquia período de experiência, a gerência recebeu um relatório descrevendo as quantidades vendidas, em unidade, de cada um dos cinco tipos de lanche nas três franquias.

	Lanche I	Lanche II	Lanche III	Lanche IV	Lanche V
Franquia I	415	395	425	430	435
Franquia II	415	445	370	370	425
Franquia III	415	390	425	433	420

Com base nessas informações, a gerência decidiu incluir no cardápio o lanche de tipo

- A. I.
- B. II.
- C. III.
- D. IV.
- E. V. (alternativa correta)

Resolução: Essa é uma questão bastante simples. O aluno precisa apenas somar o número de lanches de cada tipo vendido por franquia e depois dividir por três, encontrando assim a média de lanches vendidos daquele tipo por franquia. Exemplo: Para o lanche I temos

$$\frac{415 + 415 + 415}{3} = 415.$$

esse mesmo procedimento será feito para cada tipo de lanche e no final obtemos o seguinte: Lanche I = 415, Lanche II = 410, Lanche III \approx 406,7, Lanche IV = 411 e Lanche V \approx 426,7. Dessa forma, podemos notar que o lanche mais vendido foi o Lanche V, ou seja, a alternativa E é a correta.

Comentário: Essa é uma questão bem simples onde o aluno precisava apenas ter uma noção básica de média aritmética, assunto que também é introduzido no Capítulo 9 do livro didático do 7º ano. Além disso, esse assunto é mais uma vez revisitado no Capítulo 9 do livro do 8º ano, ou seja, é um assunto bem comum ao Ensino Fundamental.

Foi possível então, seguindo a estratégia apresentada, concluir que das 45 questões de Matemática do ENEM 2021 surpreendentes 35 poderiam ser respondidas apenas com o conteúdo visto no Ensino Fundamental. Esse é um dado alarmante, pois muitas escolas com turmas de Ensino Médio têm ultimamente transformado seus currículos e se adaptado quase como cursos preparatórios

para o ENEM. Em muitas escolas todo o planejamento dos anos letivos e dos conteúdos ministrados e seus currículos giram em torno das exigências do ENEM. Sendo assim, acaba sendo inegável a influência que a prova do ENEM exerce sobre as escolas brasileiras.

Com o propósito de elucidar a questão poderosa é essa influência, em pesquisa feita através de um questionário anônimo com mais de 100 professores de Matemática atuantes no Ensino Médio Faria (2021, p. 77 e 78) apontou que quando questionados com a seguinte pergunta: “Em sua opinião, o ENEM determina quais conteúdos continuam sendo ensinados em Matemática no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio e quais foram retirados?” 73,9% dos professores responderam que “sim”. Além disso, quando o questionamento foi “Você acha que a forma como ensinamos Matemática na escola está mudando por causa do ENEM?” e mais uma vez a alternativa “sim” obteve 73,9% dos votos.

Possivelmente esse seja um problema que a princípio passe despercebido, porém como enfatiza Buffara (2014, p. 10):

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) [...]. Esse seria, certamente, um desastroso retrocesso do já combalido ensino de Matemática no Brasil.

Esse é justamente o risco mais próximo relacionado ao ENEM, a queda no nível das questões acarreta também uma queda no nível do próprio Ensino Médio, já que em muitas escolas tem-se optado nos últimos anos por enfatizar em suas metas as aprovações dos alunos no exame. Dessa forma, alguns conteúdos sequer chegam a ser ensinados no Ensino Médio por não estarem presentes no ENEM. Essa realidade infelizmente gera falhas na formação do aluno, a curto e longo prazo, inclusive naqueles que conseguem através do ENEM a aprovação em uma universidade e passam a cursar uma graduação.

ENSINO SUPERIOR

Após aprovação em uma universidade, o aluno é imerso em uma nova realidade onde muitas das vezes se encontra atrasado em relação ao nível exigido pelo seu curso devido um Ensino Médio que ao priorizar o ENEM deixou diversas lacunas na formação desse aluno.

A fim de observar mais de perto essa realidade preocupante, procuramos professores do Centro de Ciências e Tecnologia - CCT da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG Campus Sede. Os professores com quem conversamos, lecionam disciplinas de períodos iniciais dos cursos pertencentes a área das ciências exatas, são elas Cálculo Diferencial e Integral I e II e Álgebra Vetorial. As turmas nessas disciplinas eram formadas por alunos dos cursos de Matemática, Física, Meteorologia, Ciências da Computação e todas as engenharias como Civil, Elétrica, Química e outras.

Estabelecemos essas disciplinas como parâmetro de avaliação, pois, são disciplinas introdutórias a Matemática do Ensino Superior, normalmente são oferecidas no primeiro ou segundo período do curso e englobam nas turmas alunos de diversos cursos de Exatas. Além disso, são disciplinas com altos índices de reprovação em todo o Brasil, principalmente Cálculo Diferencial e Integral I, disciplina que gera ansiedade em alunos que sequer a cursaram ainda, porém se assustam exatamente por essa má fama. No entanto, Cury e Konzen (2006, p.1) constatam que:

a maior parte dos erros cometidos por alunos de Cálculo não se relacionam, especificamente, aos tópicos específicos da disciplina, como limites, derivadas e integrais. Efetivamente, a maioria dos problemas é decorrente da falta de pré-requisitos, especialmente quanto aos assuntos relacionados à Álgebra do Ensino Fundamental e Médio, como propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição, simplificação de expressões algébricas, fatoração, produtos notáveis e resolução de equações polinomiais.

Essa visão corrobora as dificuldades apontadas pelos professores com quem conversamos. Segundo eles, é possível notar em muitos alunos uma má formação nos pré-requisitos básicos

necessários para um bom rendimento nas disciplinas citadas, dentre eles os seguintes assuntos se destacam: Radiciação e Potenciação, Divisão de Polinômios e Fatoração, Interpretação e Construção de Gráficos além de Logaritmos. Haja vista as questões da última edição do ENEM essas dificuldades fazem todo sentido, os assuntos citados pelos professores mal caem na prova, e conseqüentemente mal são abordados no Ensino Médio.

Sobretudo, segundo os professores, dentre os erros básicos o mais surpreendente era a falta de domínio no uso dos parênteses. Um dos professores ilustrou esse erro, que segundo ele é comum, utilizando uma resolução feita por um aluno numa prova de Cálculo I, nela o aluno ao desenvolver a questão (substituirei os números por letras para generalizar a questão) chegava numa situação descrita da seguinte forma:

$$(a + b)^2 \cdot (c + d).$$

O aluno então seguiu o desenvolvimento da seguinte maneira:

$$a^2 + 2ab + b^2 \cdot (c + d) = a^2 + 2ab + b^2c + b^2d.$$

Nesse caso o aluno tinha conseguido resolver a questão até o $(a + b)^2 \cdot (c + d)$. A partir deste ponto o estudante mostrou saber desenvolver bem o produto notável e corretamente fez a multiplicação, porém, seu erro foi o de desconsiderar os parênteses cedo demais e multiplicar o $(+)$ apenas pelo 2 quando na verdade ele deveria ter multiplicado por cada parcela do primeiro fator, ou seja, o correto seria:

$$(a^2 + 2ab + b^2) \cdot (c + d) = a^2c + a^2d + 2abc + 2abd + b^2c + b^2d.$$

É interessante notar que o erro do aluno nessa questão não diz respeito a disciplina da qual era a prova que ele fazia, mas sim um erro de Matemática Básica que é o uso de parênteses. Essa avalanche de erros básicos desencadeia em alunos do Ensino Superior com falhas importantes em sua formação, e essas falhas muitas das vezes acabam levando inclusive ao abandono da graduação, muitas vezes de seus sonhos inclusive. Justamente por esse motivo é tão necessário o debate sobre o número de evasões nos cursos

de exatas, muitas dessas saídas são causadas por essas disciplinas iniciais e a dificuldade dos alunos recém-chegados em acompanhar o conteúdo que está sendo visto em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreende-se através dessa pesquisa que a influência que o Exame Nacional do Ensino Médio possui, principalmente, sobre o Ensino Médio e conseqüentemente sobre o Ensino Superior é enorme. Porém, infelizmente, essa influência tem sido em muitos momentos bastante negativa, motivada pelo nível inferior ao esperado presente nas questões da prova. O principal problema, no entanto, não é necessariamente a prova, mas sim a influência que ela tem em modificar os currículos escolares.

Como foi possível perceber, as questões do ENEM estão mais próximas de assuntos do Ensino Fundamental do que do Ensino Médio, isso, infelizmente, causa que diversos assuntos não sejam mais vistos, ou sejam vistos apenas superficialmente, durante o Ensino Médio pelo simples fato de não serem abordados no ENEM.

Essa mudança no Ensino Médio tem como consequência alunos com uma formação incompleta que conseguem entrar numa graduação, porém, sem o conhecimento prévio que seria necessário. Isso ficou bastante claro ao conversar com professores da Universidade que lecionam para alunos recém-chegados à graduação. A formação deles tinham inúmeras falhas, na maioria das vezes exatamente nos assuntos que foram suprimidos para que os assuntos presentes no ENEM tivessem mais visibilidade e foco.

Essa desanimadora realidade prejudica alunos e professores do Ensino Superior que precisam achar formas de suprir mesmo que tardiamente essas falhas, algo que nem sempre é possível e explica muitos casos de trancamento e até mesmo desistência dos cursos superiores de exatas.

REFERÊNCIAS

RODRIGUES, M. U.; Análise das questões de matemática do novo ENEM (2009 á 2012): reflexões para professores de matemática. **Curitiba: SBEM**, v. 57, 2013.

BUFFARA, C. ENEM sem EM. Revista do Professor de Matemática, n.85, p.6 -10. Rio de Janeiro, 2014.

MENEZES, S. B. Uma Análise dos Conteúdos de Matemática em Desuso nas Provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). 53 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional PROFMAT) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2021.

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.

CURY, H. N., KONZEN, B. (2006). Classificação e análise de erros em álgebra. **Anais VII Salão de Iniciação Científica da PUCRS [Internet]**, 2006.

IEZZI, Gelson; MACHADO, Antonio; DOLCE, Osvaldo. **Matemática e realidade 6º ao 9º ano**. 9. ed. São Paulo: Atual Editora, 2018.

Enem - Inep. <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem>. Acesso em: 14 de Agosto de 2022.

Provas do ENEM – Inep. <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/provas-e-gabaritos>. Acesso em: 14 de Agosto de 2022.