

ANÁLISE DAS QUESTÕES DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS DO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO À LUZ DA CONTEXTUALIZAÇÃO

PAULO HENRIQUE DAS CHAGAS SILVA

Doutorando do Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, professor do Departamento de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Ufersa, paulo.silva@ufersa.edu.br

RESUMO

O objetivo desta pesquisa é analisar as questões de Matemática e suas Tecnologias dispostas no Exame Nacional do Ensino Médio, ano 2020, no que se refere à sua elaboração e processo de contextualização. Para isso, recorreu-se a elementos da Análise de Conteúdo, segundo a perspectiva de Bardin (2016), constituindo-se o *corpus* de análise as 45 questões da área supracitada. As questões foram classificadas de acordo com as visões de Skovsmose (2000) quanto ao contexto em que os problemas podem aparecer (matemática pura, semirrealidade e realidade); e também quanto à qualidade da contextualização segundo Oliveira (2014), que a classifica em boa contextualização ou contextualização inadequada. Os resultados mostram a ausência de questões no contexto da matemática pura, além de um equilíbrio dos itens nos contextos da semirrealidade e da realidade, o que vai ao encontro do que é valorizado no Exame, que é a contextualização e a interdisciplinaridade. Além disso, quase dois terços dos itens apresentaram uma boa contextualização. Recomenda-se que exista uma maior preocupação por parte dos elaboradores da prova em apresentar contextos que sejam relevantes à resolução dos problemas apresentados, uma vez que os itens com contextualizações inadequadas, em sua maioria, traziam informações que não eram essenciais, funcionando mais como uma curiosidade à parte; se distanciando de um dos preceitos da contextualização que é o de apresentar uma situação diária ou científica que seja significativa.

Palavras-chave: Matemática, Enem, Contextualização, Significativo.

INTRODUÇÃO

A educação matemática vem, constantemente, passando por mudanças e processos de reformulações que visam buscar alternativas que tentem diminuir os índices de retenção em matemática – que tem raízes da educação básica e se espalha até o ensino superior. O enfoque em questões que destacam as situações vivenciadas pelos alunos e coloque em prática os preceitos da Resolução de Problemas é o que vem sendo objetivado.

Dentre as avaliações em larga escala do país, três se destacam: a Prova Brasil, que é aplicada a estudantes dos 5º e 9º anos do ensino fundamental; a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), aplicada a estudantes dos 6º ao 9º anos do ensino fundamental e aos do ensino médio e, finalmente, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), cujo público-alvo principal são os estudantes do último ano dessa etapa.

Todas essas avaliações têm o cuidado em associar os conteúdos relacionados à matemática com as situações vividas pelo discente no seu dia a dia. Por transitividade, será que se pode afirmar também que existe a preocupação em dar sentido a essas situações, dentro do limite que podemos estipular como razoável? Isto é, será que os problemas formulados poderiam ser encontrados no cotidiano do discente (ou em áreas científicas), onde o mesmo atribuiria significado e gerenciaria informações, ou eles servem apenas para “disfarçar” os procedimentos matemáticos mecânicos que estão por traz de tal questionamento? A questão da contextualização é compreendida na sua essência ou serve apenas como uma coadjuvante dentro do processo de busca pela aquisição do conhecimento?

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 diz que

[...] o aluno constrói conhecimento com significado, nisso se identificando com as situações que lhe são apresentadas, seja em seu contexto escolar, seja no exercício de sua plena cidadania. A contextualização não pode ser feita de maneira ingênua. [...] Em outras palavras, a contextualização aparece não como uma forma de ilustrar o enunciado de um problema, mas como uma maneira de dar sentido ao conhecimento matemático na escola. (BRASIL, 1996, p.83).

A construção do conhecimento com significado é um dos principais objetivos do ensino. Para Piaget, só há aprendizagem – tida como aumento

do conhecimento – quando o esquema de assimilação sofre acomodação. Vygotsky introduz a noção de internalização de instrumentos e signos associados ao desenvolvimento cognitivo. Já Ausubel cunhou o termo *Aprendizagem Significativa* para expressar o tipo de aprendizagem em que uma nova informação se relaciona à estrutura cognitiva do discente, de forma não-arbitrária e substantiva (MOREIRA, 2011). O amparo nas situações vivenciadas pelos alunos na elaboração de problemas matemáticos mostra o caráter histórico-social da matemática, sendo assim, o cuidado com o problema proposto, analisando-o à luz do bom senso e da verossimilhança, deve ser colocado em destaque.

Nem tudo precisa fazer parte da realidade de todos os alunos. É evidente, por exemplo, que situações corriqueiras a um estudante da região nordeste pode não fazer parte da rotina de um estudante da região sudeste. O que está sendo abordado é que, inicialmente, o problema precisa fazer sentido. Na prática, ninguém trabalha com distância expressas em termos de radicais, ou mente somente nas segundas, terças e quartas.

Sendo assim, o objetivo deste artigo é analisar as questões de Matemática e suas Tecnologias dispostas no Enem 2020, no que se refere à sua elaboração e processo de contextualização.

METODOLOGIA

Inicialmente, para a composição do referencial teórico, recorreu-se à pesquisa de trabalhos diretamente relacionados com o tema proposto, através da busca no Google Acadêmico, Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações, Catálogo de Teses & Dissertações – Capes e o Portal de Periódicos da Capes. Utilizou-se as seguintes palavras-chaves: *Contextualização, Contexto, Matemática, Enem*, auxiliadas pelo operador *AND*. Além disso, foram consultados livros e demais textos de apoio que fundamentaram o referencial.

Quanto à análise dos itens, a pesquisa se baseia nos preceitos da Análise de Conteúdo, contando com etapas como: pré-análise, exploração do material, tratamento dos dados, inferência e interpretação (BARDIN, 2016).

Constituem o *corpus* desta pesquisa as 45 questões da Matemática e suas Tecnologia do Exame Nacional do Ensino Médio do ano de 2020, caderno 5, prova amarela do 2º dia da aplicação regular.

O movimento de análise se deu através de três etapas, descritas a seguir:

1. As 45 questões foram inicialmente classificadas quanto à contextualização, segundo a perspectiva proposta por Skovsmose (2000): matemática pura, semirrealidade e realidade;
2. Em seguida, foram classificadas em questões que apresentam uma boa contextualização ou contextualização inadequada, segundo a perspectiva de Oliveira (2014).
3. Finalmente, serão apresentadas algumas questões do exame e discutidos os fatores que foram considerados na classificação das mesmas quanto às duas etapas anteriores.

REFERENCIAL TEÓRICO

Sobre a Contextualização

O termo contextualização aparece nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – PCNEM (Brasil, 2000) como uma forma, dentre outras, de estabelecer conexões entre a matemática e suas aplicações:

O critério central é o da contextualização e da interdisciplinaridade, ou seja, é o potencial de um tema permitir conexões entre diversos conceitos matemáticos e entre diferentes formas de pensamento matemático, ou, ainda, a relevância cultural do tema, tanto no que diz respeito às suas aplicações dentro ou fora da Matemática, como à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência. (BRASIL, 2000, p. 43).

Contextualizar nem sempre precisa estar diretamente relacionado com apresentar situações do dia a dia em que se usa a matemática. Isso seria uma definição banal de um processo que envolve desde conexões com a realidade até relações dentro da própria matemática, o que pode abranger tanto aplicações como o contexto histórico em que determinado conteúdo se desenvolveu.

Santos *et al.* (2017, p. 166-167) ratificam isso afirmando que:

É importante ressaltar que a ideia de contexto, para os conteúdos de Matemática, não pode ser feita abordando-se apenas elementos que o professor considera como fazendo parte do cotidiano do aluno, não se pode reduzir a aprendizagem a aspectos utilitários dessa ciência. Faz-se necessário considerar a possibilidade de construção de significados a partir de questões internas da própria Matemática, evitando

assim o descarte de muitos conteúdos por não terem aplicabilidade concreta e imediata.

Apesar disso, deve-se considerar que sempre que se intenciona apresentar determinado conteúdo matemático dentro do cotidiano dos alunos, o problema deve, no mínimo, fazer sentido e ser relevante para o discente. A situação contextualizada deve ser significativa, e não apenas ser usada como um mero adereço para poder se afirmar que se está relacionando a matemática com o dia a dia.

Reis e Nehring (2017) afirmam que o pouco entendimento sobre o que é contextualização tem restringido o ensino à resolução de problemas e às aplicações. Além de simplificar conceitos durante o processo de ensino e aprendizagem por não darem um destaque considerável ao processo de abstração que decorre da contextualização.

As autoras ainda consideram que as discussões sobre a contextualização devem ser consideradas a partir do fato de a mesma:

- i. ser fundamental para a aprendizagem;
- ii. dar sentido ao conhecimento;
- iii. construir conhecimento com significado.

Dentro dessa perspectiva, Barbosa (2004) traz uma discussão ontológica sobre o sentido dado ao termo Contextualização, partindo da premissa de que seu emprego remete à ideia de que “existem atividades na matemática escolar sem contexto” (BARBOSA, 2004, p. 2), o que seria uma afirmação errônea. A discussão poderia pautar-se no fato de que determinados problemas podem ser bem ou mal contextualizados.

Oliveira (2014), em um trabalho que buscou analisar a contextualização da função exponencial e da função logarítmica nos livros didáticos do Ensino Médio, considera que existem contextualizações boas ou inadequadas. Segundo ela,

Boas contextualizações são as que, por meio da problematização, envolvam aplicações ou manipulações, ou seja, podem ou não vir acompanhadas de fórmulas que as modelam, desde que as informações contidas no problema sejam reais, ou simulem a realidade, fazendo conexão entre os próprios temas da Matemática, entre esses temas e outras ciências, entre a Matemática e as práticas sociais ou entre a Matemática e a História da Matemática.

As contextualizações serão consideradas inadequadas quando forem falsas ou artificiais.

Alguns autores ainda procuram classificar a contextualização em algumas categorias.

Apresentaremos, a seguir, duas perspectivas.

Vieira (2004), por exemplo, considera a seguinte classificação:

- Contextualização Sociocultural: há a presença de aspectos sociais nas situações propostas. Subdivide-se em a) situações do cotidiano, b) abordagens interdisciplinares e c) preocupações “universais” ou temas transversais.
- Contextualização Histórica: situa o conhecimento para o discente, apontando a origem, o porquê ou desenvolvimento de determinado assunto. Subdividem-se em a) situações curiosas e instigantes e b) quando se usa a história para apresentar como o modo de produção do conhecimento explica sua organização, possibilidades e limites.
- Contextualização interna na disciplina Matemática: situações em que os autores utilizam ferramentas dentro da própria matemática para favorecer a construção do conhecimento. Subdividem-se em a) articulação entre as diversas áreas da Matemática, b) articulação entre conhecimento matemático novo e o já abordado e c) articulação entre diferentes representações matemáticas.

Skovsmose (2000) considera que as atividades escolares podem ser desenvolvidas dentro de três contextos:

- Matemática pura: quando a situação pertence integralmente à matemática acadêmica;
- Semirrealidade: quando a situação envolve elementos do dia a dia ou outras ciências, mas trata-se de situações fictícias.
- Realidade: quando descreve situações que ocorrem na vida diária e científica.

Independentemente da classificação, dois pontos emergem das discussões apresentadas anteriormente: 1) contextualizar não é apenas relacionar um/uma conceito/definição com o cotidiano dos alunos e 2) a contextualização deve cumprir um objetivo pré-determinado e ser significativa, independentemente de retratar situações do dia a dia ou científicas.

Sobre o ENEM

O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) se constitui no principal processo seletivo para ingresso no Ensino Superior do país. Instituído em 1998, o mesmo foi reformulado em 2009 (agora denominado Novo Enem), passando de 63 questões e uma redação – aplicados em um único dia – para 180 questões e uma redação, sendo aplicado em dois dias. É dividido em quatro áreas do conhecimento: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; e Ciências Humanas e suas Tecnologias. Cada uma contemplando um total de 45 questões.

De forma geral, o exame busca aferir o desempenho do aluno ao término da Educação Básica, objetivo este que foi ampliado ao longo dos anos. Sua concepção e estruturação pretende abarcar problemas que possibilitem a avaliação das competências e habilidades descritas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e, mais recentemente, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC); sendo também estruturado através de uma matriz de referência própria.

O diferencial do exame em relação a outros de larga escala do país e do exterior é sua proposta pautada na interdisciplinaridade e contextualização. Dentro dessa perspectiva, segundo Nicoletti e Sepel (2016, p. 2007),

a elaboração de questões interdisciplinares e contextualizadas no Enem constitui um desafio aos educadores brasileiros, pois necessitam de constantes revisões e atualizações, para que não haja a presença de informações desnecessárias no enunciado e que não exija do aluno um conhecimento específico memorizado. As questões precisam ser relacionadas com diversos conhecimentos formais e não formais que fazem parte da realidade de vida dos estudantes.

Uma das vantagens do Enem é o fato de ser um exame unificado capaz de promover a mobilidade dos estudantes por todo o país, já que os mesmos podem se candidatar às vagas de cursos de graduação de qualquer universidade pública do Brasil, o que poderia potencializar a democratização do acesso ao ensino superior.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proposta concebida pelo Enem quanto à elaboração das questões parte de dois tópicos que devem ser considerados no movimento de

valorização do processo de ensino-aprendizagem: a interdisciplinaridade e a contextualização. A primeira se refere às relações que podem existir entre as diferentes área e ramos do conhecimento. Já a segunda foi explorada anteriormente.

O movimento de classificação dos 45 itens da prova de Matemática e suas Tecnologias do Enem 2020 quanto à contextualização partiu, inicialmente, da tentativa de agrupá-los segundo a perspectiva de Skovsmose (2020): matemática pura, semirrealidade e realidade. A Tabela 1 apresenta o detalhamento de tal classificação.

Tabela 1: Tipos de contextos presentes na prova de Matemática e suas Tecnologias do Enem 2020.

	Matemática Pura	Semirrealidade	Realidade
Questões	-	136, 137, 138, 141, 142, 143, 144, 146, 150, 151, 152, 153, 159, 162, 165, 167, 168, 169, 172, 174, 175, 177 e 179.	139, 140, 145, 147. 148, 149, 154, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 163, 164, 166, 170, 171, 173, 176, 178 e 180.

Fonte: Autoria própria (2021).

Como o Enem valoriza a contextualização das questões, já era de se esperar que todos os itens se enquadrassem nos contextos da semirrealidade – 23 questões, o que correspondente a uma porcentagem de aproximadamente 51% – ou da realidade – 22 questões, correspondendo a uma porcentagem de 49%. Algumas questões (como, por exemplo, os itens 136, 156, 158 e 173) apresentam elementos marcantes da matemática pura, como representação gráfica (136 e 173), noção da definição e propriedades de logaritmos (156) e nomes de figuras geométricas (158), mas ainda assim existe uma tentativa (satisfatória ou não, conforme veremos na Tabela 2) de contextualização.

As questões que retratam a realidade têm a preocupação de apresentar informações verídicas sobre temas da vida diária e científica, explicitando (na maioria das vezes) a fonte em que determinada informação foi colhida. Além disso, são valorizadas as relações da Matemática com outras áreas como Física, Química, Biologia, Economia, Arquitetura e até mesmo a Linguística (questão 156). Já as questões que retratam o contexto da semirrealidade são situações fictícias que, em sua grande maioria, poderiam muito bem ocorrer no dia a dia ou em situações específicas, como em laboratórios.

As figuras 1 e 2 apresentam duas questões que foram classificadas dentro do contexto da semirrealidade.

Figura 1: Questão 144, que retrata o contexto da semirrealidade.

Questão 144 

Um motociclista planeja realizar uma viagem cujo destino fica a 500 km de sua casa. Sua moto consome 5 litros de gasolina para cada 100 km rodados, e o tanque da moto tem capacidade para 22 litros. Pelo mapa, observou que no trajeto da viagem o último posto disponível para reabastecimento, chamado Estrela, fica a 80 km do seu destino. Ele pretende partir com o tanque da moto cheio e planeja fazer somente duas paradas para reabastecimento, uma na ida e outra na volta, ambas no posto Estrela. No reabastecimento para a viagem de ida, deve considerar também combustível suficiente para se deslocar por 200 km no seu destino.

A quantidade mínima de combustível, em litro, que esse motociclista deve reabastecer no posto Estrela na viagem de ida, que seja suficiente para fazer o segundo reabastecimento, é

- A** 13.
- B** 14.
- C** 17.
- D** 18.
- E** 21.

Fonte: Enem (2020).

Figura 2: Questão 174, que retrata o contexto da semirrealidade.

Questão 174 

O quadro representa os gastos mensais, em real, de uma família com internet, mensalidade escolar e mesada do filho.

Internet	Mensalidade escolar	Mesada do filho
120	700	400

No início do ano, a internet e a mensalidade escolar tiveram acréscimos, respectivamente, de 20% e 10%. Necessitando manter o valor da despesa mensal total com os itens citados, a família reduzirá a mesada do filho. Qual será a porcentagem da redução da mesada?

- A** 15,0
- B** 23,5
- C** 30,0
- D** 70,0
- E** 76,5

Fonte: Enem (2020).

As questões 144 e 174 tratam de situações hipotéticas que são bastante plausíveis de acontecerem no cotidiano. A primeira questão se refere à quantidade mínima de combustível necessária para se cumprir determinado percurso, e fornece dados como a distância que será percorrida, uma estimativa de gasto dentro da própria cidade, além da relação quilometragem-litro. O preço de 1 litro de gasolina é omitido, mas é um dado dispensável para responder ao que o problema propõe. A segunda questão exige que o participante conheça noções de porcentagem, apresentado um contexto conhecido como o aumento do valor da internet e da mensalidade escolar e o quanto a mesada do filho deve diminuir para que o aumento dos dois primeiros itens não impacte nas despesas da uma família.

Em um primeiro momento, não foi analisado se tais itens foram bem elaborados ou se os valores presentes nos enunciados são verossímeis. Ainda assim, os itens retratam situações críveis que são facilmente reconhecidas no dia a dia.

As figuras 3 e 4 apresentam duas questões que foram classificadas dentro do contexto da realidade.

Figura 3: Questão 155, que retrata o contexto da realidade

Questão 155

A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) é uma pesquisa feita anualmente pelo IBGE, exceto nos anos em que há Censo. Em um ano, foram entrevistados 363 mil jovens para fazer um levantamento sobre suas atividades profissionais e/ou acadêmicas. Os resultados da pesquisa estão indicados no gráfico.



Disponível em: <http://noticias.uol.com.br>. Acesso em: 20 ago. 2014.

De acordo com as informações dadas, o número de jovens entrevistados que trabalha é

- A** 114 708.
- B** 164 076.
- C** 213 444.
- D** 284 592.
- E** 291 582.

Fonte: Enem (2020).

Figura 4: Questão 156, que retrata o contexto da realidade.

Questão 156 

A Lei de Zipf, batizada com o nome do linguista americano George Zipf, é uma lei empírica que relaciona a frequência (f) de uma palavra em um dado texto com o seu ranking (r). Ela é dada por

$$f = \frac{A}{r^B}$$

O ranking da palavra é a sua posição ao ordenar as palavras por ordem de frequência. Ou seja, $r = 1$ para a palavra mais frequente, $r = 2$ para a segunda palavra mais frequente e assim sucessivamente. A e B são constantes positivas.

Diponível em: <http://klein.sbm.org.br>. Acesso em: 12 ago. 2020 (adaptado).

Com base nos valores de $X = \log(r)$ e $Y = \log(f)$, é possível estimar valores para A e B .

No caso hipotético em que a lei é verificada exatamente, a relação entre Y e X é

- A** $Y = \log(A) - B \cdot X$
- B** $Y = \frac{\log(A)}{X + \log(B)}$
- C** $Y = \frac{\log(A)}{B} - X$
- D** $Y = \frac{\log(A)}{B \cdot X}$
- E** $Y = \frac{\log(A)}{X^B}$

Fonte: Enem (2020).

Tais questões foram assim classificadas por conterem informações verídicas sobre determinados assuntos, além de apresentarem contextos que não são necessariamente do cotidiano, o que condiz com a proposta defendida no referencial teórico de que a contextualização pode ocorrer também dentro de áreas específicas (como a Estatística e a Linguística). A Pnad existe e os dados apresentados na questão 155 são verdadeiros, além de pesquisas dessa natureza serem bastante frequentes. A Lei de Zipf também existe e trata realmente do que é informado no enunciado da questão 156. O contexto retratado neste item reflete então a realidade da vida científica, como categorizado por Skovsmose (2000). Ainda que a resolução da última questão requeira conhecimento sobre os logaritmos (voltados para a matemática pura), o contexto é relevante para a compreensão da questão.

A próxima análise se refere a quão bem elaborada é a questão, considerando a proposta de contextualização. Como mencionado anteriormente, Oliveira (2014) considera que as questões contextualizadas podem ser

classificadas em dois tipos: boas contextualizações ou contextualizações inadequadas. A tabela 2 apresenta a classificação dos 45 itens da prova de Matemática e suas Tecnologias segundo tal perspectiva.

Tabela 2: Classificação das questões de Matemática e suas Tecnologias quanto à contextualização.

	Boas contextualizações	Contextualizações inadequadas
Questões	138, 143, 144, 145, 146, 148, 149, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 159, 160, 161, 162, 164, 167, 169, 171, 172, 174, 176, 177, 179 e 180.	136, 137, 139, 140, 141, 142, 147, 150, 158, 163, 165, 166, 168, 170, 173, 175 e 178.

Fonte: Autoria própria (2021).

Da tabela, percebe-se que 28 questões possuem boa contextualização, o que corresponde aproximadamente a um percentual de 62%. De forma complementar, 17 questões possuem uma contextualização inadequada, correspondendo a aproximadamente 38% do total de itens. Foram consideradas questões bem contextualizadas as que, além de atenderem ao descrito por Oliveira (2014), possuem grande parte do enunciado relevante para resolver o problema. De forma análoga, as questões mal contextualizadas foram aquelas que, apesar de simularem a realidade, possuem informações inverossímeis ou totalmente dispensáveis para se chegar ao resultado.

As figuras 5 e 6 apresentam duas questões que possuem boa contextualização.

Figura 5: Questão 157, que possui uma boa contextualização.**Questão 157** 

Enquanto um ser está vivo, a quantidade de carbono 14 nele existente não se altera. Quando ele morre, essa quantidade vai diminuindo. Sabe-se que a meia-vida do carbono 14 é de 5 730 anos, ou seja, num fóssil de um organismo que morreu há 5 730 anos haverá metade do carbono 14 que existia quando ele estava vivo. Assim, cientistas e arqueólogos usam a seguinte fórmula para saber a idade de um fóssil encontrado: $Q(t) = Q_0 \cdot 2^{-\frac{t}{5730}}$ em que t é o tempo, medido em ano, $Q(t)$ é a quantidade de carbono 14 medida no instante t e Q_0 é a quantidade de carbono 14 no ser vivo correspondente.

Um grupo de arqueólogos, numa de suas expedições, encontrou 5 fósseis de espécies conhecidas e mediram a quantidade de carbono 14 neles existente. Na tabela temos esses valores juntamente com a quantidade de carbono 14 nas referidas espécies vivas.

Fóssil	Q_0	$Q(t)$
1	128	32
2	256	8
3	512	64
4	1 024	512
5	2 048	128

O fóssil mais antigo encontrado nessa expedição foi

- A** 1.
- B** 2.
- C** 3.
- D** 4.
- E** 5.

Fonte: Enem (2020).

Figura 6: Questão 162, que possui uma boa contextualização.

Questão 162 2020enem2020enem2020enem

Com o objetivo de contratar uma empresa responsável pelo serviço de atendimento ao público, os executivos de uma agência bancária realizaram uma pesquisa de satisfação envolvendo cinco empresas especializadas nesse segmento. Os procedimentos analisados (com pesos que medem sua importância para a agência) e as respectivas notas que cada empresa recebeu estão organizados no quadro.

Procedimento	Peso	Notas da empresa				
		X	Y	Z	W	T
Rapidez no atendimento	3	5	1	4	3	4
Clareza nas informações passadas aos clientes	5	1	4	3	3	2
Cortesia no atendimento	2	2	2	2	3	4

A agência bancária contratará a empresa com a maior média ponderada das notas obtidas nos procedimentos analisados.

Após a análise dos resultados da pesquisa de satisfação, os executivos da agência bancária contrataram a empresa

- A** X.
- B** Y.
- C** Z.
- D** W.
- E** T.

Fonte: Enem (2020).

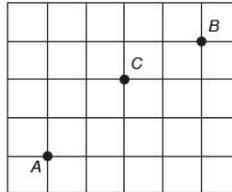
A questão 157 explora o conceito de função exponencial dentro de um contexto prático, que é a datação dos fósseis, uma situação específica de uma determinada área e, portanto, totalmente verossímil. A meia-vida do carbono 14 é mesmo de 5 730 anos. Na questão 162 temos uma situação fictícia para se trabalhar média ponderada, através de notas atribuídas a cinco empresas, associadas a um determinado peso. Um contexto frequente em qualquer processo de seleção. Além disso, ambos os itens possuem em seus respectivos enunciados informações relevantes para a resolução dos problemas.

As figuras 7 e 8 apresentam duas questões que possuem contextualização inadequada.

Figura 7: Questão 142, que possui uma contextualização inadequada.

Questão 142 

Três amigos, André, Bernardo e Carlos, moram em um condomínio fechado de uma cidade. O quadriculado representa a localização das ruas paralelas e perpendiculares, delimitando quadras de mesmo tamanho nesse condomínio, em que nos pontos *A*, *B* e *C* estão localizadas as casas de André, Bernardo e Carlos, respectivamente.



André deseja deslocar-se da sua casa até a casa de Bernardo, sem passar pela casa de Carlos, seguindo ao longo das ruas do condomínio, fazendo sempre deslocamentos para a direita (\rightarrow) ou para cima (\uparrow), segundo o esquema da figura.

O número de diferentes caminhos que André poderá utilizar para realizar o deslocamento nas condições propostas é

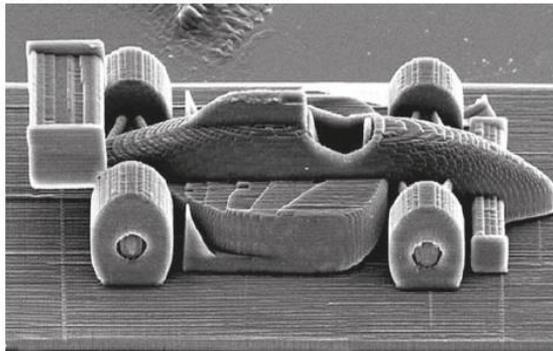
- A** 4.
- B** 14.
- C** 17.
- D** 35.
- E** 48.

Fonte: Enem (2020).

Figura 8: Questão 162, que possui uma contextualização inadequada.

Questão 147 

Pesquisadores da Universidade de Tecnologia de Viena, na Áustria, produziram miniaturas de objetos em impressoras 3D de alta precisão. Ao serem ativadas, tais impressoras lançam feixes de laser sobre um tipo de resina, esculpindo o objeto desejado. O produto final da impressão é uma escultura microscópica de três dimensões, como visto na imagem ampliada.



A escultura apresentada é uma miniatura de um carro de Fórmula 1, com 100 micrômetros de comprimento. Um micrômetro é a milionésima parte de um metro.

Usando notação científica, qual é a representação do comprimento dessa miniatura, em metro?

- A** $1,0 \times 10^{-1}$
- B** $1,0 \times 10^{-3}$
- C** $1,0 \times 10^{-4}$
- D** $1,0 \times 10^{-6}$
- E** $1,0 \times 10^{-7}$

Fonte: Enem (2020).

A questão 142 trata de uma situação fictícia em que falta verossimilhança. Na prática, ao realizar um percurso, ninguém se desloca apenas para a direita ou para cima. Além disso, o número de caminhos possíveis não possui qualquer outra função que não seja o de usar conhecimentos de combinatória. Numa situação cotidiana, esse questionamento é irrelevante. Já o primeiro parágrafo do item 147 apresenta uma informação que em nada contribui para a resolução da questão; com isso, mais da metade do item poderia ter sido omitido (justamente a parte contextualizada) e ainda assim seria possível resolver o problema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Contextualizar vai muito além de apresentar uma situação do dia a dia em que se usa determinado conhecimento matemático; isso seria banalizar demais a importância da mesma no processo de ensino-aprendizagem. A contextualização pode ocorrer dentro da própria matemática, em problemas de áreas específicas das mais variadas ciências e, obviamente, em problemas que refletem situações cotidianas. Entretanto, o que se deve priorizar é como usufruir da contextualização para aprender ou reconhecer a importância da matemática, dispondo de questões bem contextualizadas. Ou seja, de contextos importantes para resolver o problema, de questões verossímeis e de aplicações que sejam relevantes.

Os resultados mostraram a ausência de questões no contexto da matemática pura, além de um equilíbrio dos itens nos contextos da semirrealidade e da realidade, o que vai ao encontro do que é valorizado no Enem, que é a contextualização e a interdisciplinaridade. Além disso, quase dois terços dos itens apresentaram uma boa contextualização.

Ainda assim, 17 questões possuem contextualizações inadequadas, com enunciados irrelevantes para a resolução dos problemas, dados inverossímeis ou comodamente adaptados.

Sendo assim, recomenda-se que exista uma maior preocupação por parte dos elaboradores da prova em apresentar contextos que sejam relevantes à resolução dos problemas apresentados, uma vez que os itens com contextualizações inadequadas, em sua maioria, traziam informações que não eram essenciais, funcionando mais como uma curiosidade à parte; se distanciando de um dos principais preceitos da contextualização que é o de apresentar uma situação diária ou científica que seja significativa.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. C. A “contextualização” e a Modelagem na educação matemática do ensino médio. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 8., 2004, Recife. *Anais...* Recife: SBEM, 2004.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo (SP): Edições 70, 2016.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, **LDB**. nº 9.394/1996.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000.

INEP. **Exame Nacional do Ensino Médio (Enem)**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. 2º dia, Caderno 5, prova amarela, 2020. Acesso em: 20 out. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/provas-e-gabaritos>>.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. **Aprendizagem significativa em revista**, v. 1, n. 3, p. 25-46, Porto Alegre, dez, 2011.

NICOLETTI, E. R.; SEPEL, L. M. N. Contextualização e interdisciplinaridade nas provas do Enem: analisando as questões sobre vírus. **Acta Scientiae**, v. 18, n. 1, p. 204 – 220, 2016.

OLIVEIRA, M. N. A. **Análise da contextualização da função exponencial e da função logarítmica nos livros didáticos do Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Profmat) – Campina Grande (PB): Centro de Ciências e Tecnologias, Universidade Federal de Campina Grande, 2014.

REIS, A. Q. M.; NEHRING, C. M. A contextualização no ensino de matemática: concepções e práticas. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 19, n. 2, p. 339 – 366, 2017.

SANTOS, F. P.; NUNES, C. M. F.; VIANA, M. C. V. Currículo, interdisciplinaridade e contextualização na disciplina de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 19, n. 3, p. 157 – 181, 2017.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema**, Rio Claro, n. 14, p. 66 – 91, 2000.

VIEIRA, G. M. **Estratégias de “contextualização” nos livros didáticos de matemática dos ciclos iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação – Belo Horizonte (MG): Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Geras, 2004.