



INSTITUTO FEDERAL
Paraíba
Campus Campina Grande

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA

OTACILIA MEIRA DE FREITAS NETA BESERRA

TEXTOS E CONTEXTOS DA MATEMÁTICA NO EXAME NACIONAL DO
ENSINO MÉDIO

CAMPINA GRANDE - PB

2022

OTACILIA MEIRA DE FREITAS NETA BESERRA

B554t Beserra, Otacilia Meira de Freitas Neta.
Textos e contextos da Matemática no Exame Nacional do
Ensino Médio / Otacilia Meira de Freitas Neta Beserra. -
Campina Grande, 2022.
60 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de
Especialização em Ensino da Matemática) - Instituto
Federal da Paraíba, 2022.
Orientador: Prof. Dr. Luís Havelange Soares.

1.Educação matemática 2.Matemática- exame nacional
3.ENEM I. Soares, Luís Havelange II. Título.

CDU 51

OTACILIA MEIRA DE FREITAS NETA BESERRA

**TEXTOS E CONTEXTOS DA MATEMÁTICA NO EXAME NACIONAL DO
ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso de Especialização em Ensino da Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), como requisito parcial para obtenção do título de Especialista.

Orientador: Prof. Dr. Luís Havelange Soares

OTACILIA MEIRA DE FREITAS NETA BESERRA

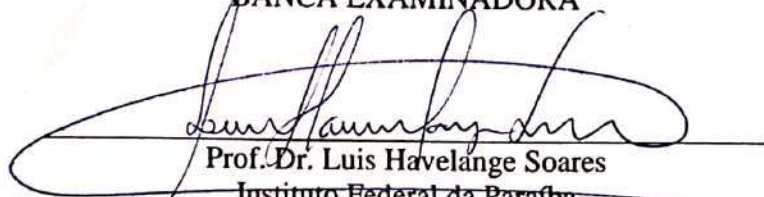
**TEXTOS E CONTEXTOS DA MATEMÁTICA NO EXAME NACIONAL DO
ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso de Especialização em Ensino da Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), como requisito parcial para obtenção do título de Especialista.

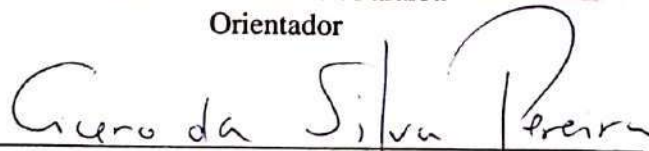
Orientador: Prof. Dr. Luís Havelange Soares

Aprovado em: 29 / 12 / 2022

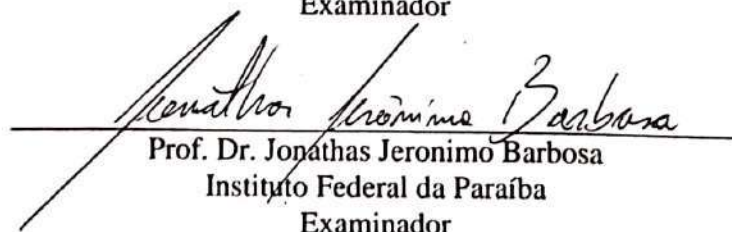
BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Luis Havelange Soares

Instituto Federal da Paraíba
Orientador


Prof. Me. Cicero da Silva Pereira

Instituto Federal da Paraíba
Examinador


Prof. Dr. Jonathas Jeronimo Barbosa
Instituto Federal da Paraíba
Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me permitiu obter mais esta conquista e sem Ele nada eu poderia fazer. A ELE toda honra e toda glória.

Agradeço aos professores do IFPB que me receberam tão bem na instituição, sou grata por todos os ensinamentos, tantos os acadêmicos quanto os de vida. Agradeço especialmente ao meu orientador o professor Dr. Luis Havelange por toda paciência que teve comigo, por ser um entusiasta sobre o estudo do tema e por toda contribuição que nos deu durante o curso, especialmente com seus poemas tão criativos.

Agradeço ao meu esposo, Idelfonso Beserra, que é meu amigo, companheiro e amor. Se dispôs a estar comigo em Campina Grande em todos os meus dias de aula, enfrentando muito sol e chuva, muitas aventuras, perigos e cansaço. Sempre me apoiando, ajudando, incentivando e alegrando. Não foi fácil trilhar este caminho, o cansaço foi extremo, mas conseguimos e esta minha conquista não é apenas minha, mas também dele.

Agradeço aos meus pais, Alexandre e Rildete, e aos meus irmãos, Alessandra e Alessandro, por sempre estarem ao meu lado, me apoiando e se preocupando muito comigo. A oportunidade de estudo que vocês me deram é uma riqueza que ninguém irá tirar de mim. Sou grata a Deus pela vida de vocês.

Agradeço a minha sogra Maria e meus cunhados e cunhadas por todo apoio, mas especialmente a Edmara e Edilma, que não pouparam esforços para nos ajudar e apoiar, vocês são presentes de Deus na minha vida.

Um agradecimento mais que especial a Leticia Dias, uma das minhas melhores amigas. Obrigada por me obrigar e ameaçar a fazer a especialização (risos), isto foi muito bom e importante para mim. Obrigada por todo apoio, ajuda e carinho, você é incrível e eu tenho muita sorte de ter você comigo.

Aos meus amigos, que mesmo longe fisicamente estão sempre comigo, me apoiando e se alegrando com minhas conquistas. Deus foi muito bondoso em permitir que eu conhecesse cada um de vocês.

No caso da contextualização, por exemplo, parece ser necessário ampliar o debate sobre o que significa “contextualizar” em Matemática, para que não se restrinja apenas ao “fazer parte do cotidiano ou da realidade”, o que poderia levar ao descarte de alguns temas matemáticos.

(PIRES, 2011, apud MAIOLI, 2012, p.17).

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo identificar quais concepções de contextualização são utilizadas na prova do Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM, tendo em vista a importância desta avaliação, principalmente para alunos concluintes do ensino médio, uma vez que o Exame é a principal forma de ingresso nas universidades do país. Tendo em vista atingir nossos objetivos, realizamos um levantamento bibliográfico, buscando referências sobre o tema em artigos, teses, de autores como Maioli (2012), Fernandes (2014), Giardinetto (1997), Serra (2020), Lima (2011) e documentos oficiais como Parâmetros Curriculares Nacionais e Base Nacional Comum Curricular e Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. A partir da base teórica pudemos identificar algumas diferentes concepções de contextualização em pesquisas no âmbito da Educação Matemática. Para nosso estudo, classificamos as questões do ENEM, entre os anos de 2009 e 2022, em quatro categorias de contextualização que construímos: Cotidiana Fictícia, Cotidiana Verídica, Matemática e Interdisciplinar. Verificamos no conjunto de questões que a concepção da contextualização cotidiano fictícia é a mais utilizada, inclusive na prova do ENEM de 2022, que fizemos uma análise mais detalhada. Os resultados indicam, no nosso entendimento, que é necessária uma aproximação entre os modelos de contextualização utilizados na avaliação do ENEM e aqueles explorados nas práticas de ensino de matemática. Os dados indicam que as provas de Matemática do ENEM exigem alterações na forma de se conceber o conhecimento de Matemática na educação básica. Em contrapartida, indicam que, na avaliação, faz-se necessário um equilíbrio entre as diferentes contextualizações e um maior cuidado com os exageros ficcionais, para que não parem dúvidas sobre o verdadeiro papel do conhecimento matemático na formação de cada indivíduo.

Palavras-chave: Contextualização. Matemática. ENEM.

ABSTRACT

The objective of this work was to identify which conceptions of contextualization are used in the National Secondary Education Examination - ENEM, considering the importance of this evaluation, mainly for high school students, since the Exam is the main way of admission to universities in the country. In order to achieve our objectives, we carried out a bibliographical survey, seeking references on the subject in articles, theses, by authors such as Maioli (2012), Fernandes (2014), Giardinetto (1997), Serra (2020), Lima (2011) and official documents such as National Curriculum Parameters and Common National Curriculum Base and National Curriculum Guidelines for Secondary Education. Based on the theoretical basis, we were able to identify some different conceptions of contextualization in research in the field of Mathematics Education. For our study, we classified the ENEM questions, between the years 2009 and 2022, into four categories of contextualization that we built: Fictitious Daily Life, True Daily Life, Mathematics and Interdisciplinary. We found in the set of questions that the conception of fictitious everyday contextualization is the most used, including in the ENEM test of 2022, which we did a more detailed analysis. The results indicate, in our understanding, that an approximation is needed between the contextualization models used in the ENEM assessment and those explored in mathematics teaching practices. The data indicate that the ENEM Mathematics tests require changes in the way of conceiving Mathematics knowledge in basic education. On the other hand, they indicate that, in the evaluation, a balance between the different contextualizations and greater care with fictional exaggerations is necessary, so that there are no doubts about the true role of mathematical knowledge in the formation of each individual.

Keywords: Contextualization. Knowledge. ENEM

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: QUESTÃO 180, PROVA AMARELA, 2021	31
Figura 2: QUESTÃO 171, PROVA AMARELA, 2018.....	32
Figura 3: QUESTÃO 151, PROVA AMARELA, 2016.....	33
Figura 4: QUESTÃO 136, PROVA AMARELA, 2022	34
Figura 5: QUESTÃO 153, PROVA AMARELA, 2021	34
Figura 6: QUESTÃO 148, PROVA AMARELA, 2021	35
Figura 7: QUESTÃO 158, PROVA AMARELA, 2022	35
Figura 8: QUESTÃO 179, PROVA AMARELA, 2021	36
Figura 9: QUESTÃO 158, PROVA AMARELA, 2018.....	37
Figura 10: QUESTÃO 149, PROVA AMARELA, 2021	38
Figura 11: QUESTÃO 176, PROVA AMARELA, 2020.....	38
Figura 12: QUESTÃO 151, PROVA AMARELA, 2018.....	39
Figura 13: QUESTÃO 157, PROVA AMARELA, 2020.....	40
Figura 14: QUESTÃO 167, PROVA AMARELA, 2019.....	41
Figura 15: DIAGRAMA DAS INTERSECÇÕES DAS CATEGORIAS DE CLASSIFICAÇÃO DAS QUESTÕES DO ENEM	42
Figura 16: QUESTÃO 138, PROVA AMARELA, 2022	43
Figura 17: QUESTÃO 163, PROVA AMARELA, 2022	43
Figura 18: DIAGRAMA DAS INTERSECÇÕES DAS CATEGORIAS DE CLASSIFICAÇÃO DAS QUESTÕES DE MATEMÁTICA DO ENEM 2022	48
Figura 19: QUESTÃO 172, PROVA AMARELA, 2022	48
Figura 20: QUESTÃO 143, PROVA AMARELA, 2022	49

Figura 21: QUESTÃO 145, PROVA AMARELA, 2022	50
Figura 22: QUESTÃO 156, PROVA AMARELA, 2022	50
Figura 23: QUESTÃO 176, PROVA AMARELA, 2022	51
Figura 24: QUESTÃO 158, PROVA AMARELA, 2022	53
Figura 25: QUESTÃO 165, PROVA AMARELA, 2022	54

LISTA DE QUADRO

Quadro 1: A HISTÓRIA DO ENEM AO LONGO DOS ANOS	28
Quadro 2: CATEGORIZAÇÃO DAS QUESTÕES DO ENEM POR ANO (2009 - 2022).....	45

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. ENCONTROS E DESENCONTROS DA MATEMÁTICA, DO TEXTO E DO CONTEXTO: A CONTEXTUALIZAÇÃO.	16
3. O TEXTO, O CONTEXTO E O CAMINHO DA INVESTIGAÇÃO.	27
3.1. Demarcando os o campo de investigação relativo às questões do ENEM	27
3.2. Classificação das questões do ENEM	31
3.2.1. Cotidiana Verídica (CV)	31
3.2.2. Cotidiana Fictícia (CF)	33
3.2.3. Matemática (M)	35
3.2.4. Interdisciplinar (I)	38
4. UMA INTERPRETAÇÃO DOS CONTEXTOS DAS PROVAS DE MATEMÁTICA DO ENEM	42
4.1. Categorização das questões da prova do ENEM	42
4.2. Analisando a prova de matemática do ENEM 2022	47
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
REFERÊNCIAS	59

1. INTRODUÇÃO

A construção dessa proposta de pesquisa está baseada numa tessitura de conhecimentos que têm entrelaçados, desde os saberes oriundos das experiências acadêmicas, práticos e teóricos, no curso de formação inicial, até o conjunto de saberes que ganharam relevância com as vivências cotidianas, as aprendizagens como docente de Matemática, os contextos de vida onde estamos e estivemos inseridos e as nossas construções socioculturais realizadas ao longo da vida. Assim, parece-nos significativo começar por um delineamento do percurso por nós trilhado até o encontro com a temática principal dessa investigação: a contextualização.

Desde cedo me¹ interessei por Matemática. Passava horas resolvendo questões do livro didático e os desafios propostos, praticar os conteúdos de matemática era um ótimo passatempo. No Ensino Médio as coisas mudaram um pouco, os exercícios que antes eram mecânicos agora tinham textos enormes e exigiam mais do que o conhecimento ensinado em sala, precisávamos entender o objetivo da questão para então aplicar os conhecimentos matemáticos. Essa mudança em relação à forma como as questões eram propostas aos alunos foi uma influência do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), uma vez que nesse nível educacional os alunos são preparados para fazerem as provas desse exame e dos demais vestibulares tradicionais.

Terminando a Educação Básica escolhi fazer o curso de graduação em Matemática – Licenciatura. Além de gostar de Matemática, também gostava de ensinar, então a escolha do curso foi bem propícia. Durante a graduação comecei a me interessar por estudar a parte mais teórica da Matemática, deixando a parte pedagógica um pouco de lado. Nas disciplinas de Prática de Ensino da Matemática, foi onde tive algum contato com a contextualização, mas não como objeto principal de estudo, a contextualização normalmente aparecia como uma problematização antes de uma aula ou como uma aplicação do conteúdo no cotidiano do aluno, fazendo com que esta ferramenta tão importante no processo de ensino-aprendizagem ficasse como coadjuvante.

O contato que tive com a contextualização em questões do ENEM foi durante minha participação no Programa de Educação Tutorial – PET, onde fui bolsista do PET Matemática – UFCG. Um dos projetos que tínhamos era a análise de questões do ENEM com o objetivo de elaborar uma resolução comentada das provas. No projeto, analisávamos o grau de dificuldade das questões, os conteúdos abordados e se o texto apresentado ajudava ou não o aluno a entender a questão, o que muitas vezes me surgiam dúvidas sobre a necessidade de textos tão longos

¹ Dado o aspecto narrativo de uma experiência pessoal, escrevo parte da introdução em primeira pessoa. Depois retorno a terceira pessoa por compreender que o ato de pesquisa não é um ato individual.

numa prova tão extensa. “Porque textos tão longos?”, “Eles ajudam ou atrapalham?”, “Fazem algum sentido?”. Esses eram alguns questionamentos que ficavam muitas vezes sem respostas.

Ao concluir a graduação e ingressar no mercado de trabalho percebi algumas defasagens que nunca imaginei que teria enquanto estudante de graduação do curso de Matemática. No chão da escola a realidade nos coloca em situações ímpares que por muitas vezes não estamos preparados ou capacitados. Daí vem a necessidade de estarmos em constante aprendizagem, em constante busca por mais conhecimento e, portanto, a necessidade de fazer uma especialização em ensino da matemática.

A partir da minha experiência como docente de Matemática da educação básica percebi uma grande preocupação por parte dos alunos em relação ao ENEM. Todo o conteúdo dado em sala de aula, independentemente da disciplina, tem um foco neste exame que é feito ao final do terceiro ano do Ensino Médio e que se configura como a avaliação utilizada para o acesso aos cursos universitários de quase todas as instituições de ensino superior.

Sabendo da importância dessa avaliação, que possui um grande número de questões e com textos tão longos, que por muitas vezes é motivo de reclamação por parte dos alunos que ficam sem entender a necessidade desses textos, e, baseado no tema de Contextualização, tomando como referência o artigo do professor Daniel Cordeiro de Moraes Filho e da professora Michelle Noberta Araújo de Oliveira intitulado “Análise da Contextualização da Função Exponencial e da Função Logarítmica nos Livros Didáticos do Ensino Médio”, surgiu o interesse de estudar quais concepções de contextualização são abordados no Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM.

A contextualização é uma ferramenta muito utilizada pelo professor em sala de aula com o objetivo de dar sentido ao que se está ensinando. Segundo Maioli (2012, p.7) “A contextualização é um princípio pedagógico potencialmente rico para melhorar a aprendizagem matemática dos alunos”. A autora ainda destaca a forma com que o termo, contextualização, é abordado nas Diretrizes Curriculares Nacionais:

O termo contextualização aparece nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, em 1998, quando o documento estabelece a identidade, a diversidade e autonomia, a interdisciplinaridade e a contextualização como princípios pedagógicos estruturadores dos currículos do Ensino Médio. Como consequência, passa a ser usado também em documentos curriculares específicos da área de Matemática. (MAIOLI, 2012, p.16)

A referência contida nas Diretrizes reforça a importância da utilização desta ferramenta em sala de aula, por intermédio de documentos oficiais que norteiam o currículo educacional. Porém, muitas vezes a contextualização é vista apenas como uma aplicação no cotidiano do aluno, como afirma Serra (2020, p. 19) “O que torna o ensino incipiente é a inconsistência na compreensão limitada dos professores sobre o princípio da contextualização, levando-os a acreditar que contextualizar é sinônimo de uma abordagem das situações cotidianas”, mas essa não é a única concepção sobre o tema, existem “outros caminhos para se desenvolver um trabalho matemático contextualizado” como afirma Fernandes (2014, p.73). Além disso, segundo Pires (2011) citado por Maioli:

No caso da contextualização, por exemplo, parece ser necessário ampliar o debate sobre o que significa “contextualizar” em Matemática, para que não se restrinja apenas ao “fazer parte do cotidiano ou da realidade”, o que poderia levar ao descarte de alguns temas matemáticos. (PIRES, 2011, apud MAIOLI, 2012, p.17).

Com a ideia de que contextualizar é levar o conteúdo para o cotidiano do aluno, muitos assuntos deixam de ser abordados em sala por, aparentemente, não ter aplicação no cotidiano, mas vale ressaltar que nem todo conteúdo que não apresenta aplicação direta no dia a dia do aluno, é necessariamente um conteúdo sem a possibilidade de contextualização, como afirma Fernandes (2014), existem outros caminhos que podemos tomar para utilizarmos a contextualização nos processos metodológicos de ensino de Matemática, sem necessariamente ser a aplicação no cotidiano. Fernandes (2014, p.79) ainda escreve que a contextualização para a aprendizagem “deve ser utilizada não como forma de ilustrar um conteúdo, mas como possibilidade de dar sentido ao conhecimento matemático na escola”.

Em nossa pesquisa, temos o objetivo de compreender quais as concepções da contextualização matemática são utilizadas na prova de matemática do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM. Especificamente, pretendemos analisar como a contextualização é abordada em documentos oficiais; estudar concepções de contextualização em pesquisas já realizadas; discutir sobre a importância da contextualização em sala de aula, no processo de ensino-aprendizagem e identificar concepções de contextualização que são utilizadas nas questões de matemática na prova do ENEM.

Para isto, realizaremos uma pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa, na qual buscamos analisar quais concepções de contextualização matemática são utilizadas nas questões da prova ENEM, com base nos conceitos que são apresentados em documentos oficiais e em pesquisas sobre o tema.

É comum presenciarmos situações em sala de aula em que o aluno pergunta ao professor onde aquele conteúdo vai ser utilizado na vida dele ou no seu cotidiano. Porém, uma outra pergunta vem se tornando cada vez mais frequente nas turmas do ensino médio: “Isto cai no ENEM?”. Constantemente somos questionados pelos alunos e às vezes intimados a falar em sala de aula apenas os conteúdos que serão abordados no Exame, donde, conseqüentemente, surge o questionamento sobre a forma com que o ensino-aprendizagem é desenvolvido, uma vez que o ensino deve trazer significado para o aluno.

Então outros questionamentos se formam: as questões do ENEM trazem sentido para o aluno? Existe um contexto nas questões que dê significado ao conteúdo? Quais as concepções de contextualização matemática estão presentes na prova?

O desejo de se estudar este tema vem da vontade de se compreender como a contextualização é usada na prova do ENEM, visto que, com frequência, se discute sobre os textos que aparecem nas questões, pois alguns alunos comentam que os textos são grandes demais, o que demanda tempo de leitura e entendimento do que se pede, além de, em alguns momentos, o texto da questão apresentar uma situação “forçada” ou fantasiosa, o que pode gerar um sentimento de que o assunto abordado na questão não é importante, deixando assim de dar significado e sentido para aluno, o que contradiz o conceito de contextualização.

Como afirma Fernandes (2014), ao citar o documento de Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – OCNEM:

Embora haja uma estreita relação entre a contextualização e o cotidiano, essa relação não é tão simples. Embora a maioria dos fenômenos da natureza e dos avanços tecnológicos faça parte de uma parcela significativa da sociedade, as pessoas explicam muitas coisas utilizando o que se poderia chamar de senso comum. [...] A formação que a escola deve dar aos alunos, tem como meta ampliar a compreensão que eles têm do mundo em que vivem, rompendo com o senso comum, pois busca a generalização dos conhecimentos adquiridos para uma infinidade de outras situações (BRASIL, 2006, apud FERNANDES, 2014, p.81).

Desta forma, entendemos que os textos presentes nas questões de matemática da prova do ENEM, devem buscar apresentar contextos que deem significado ao aluno, mesmo no momento da avaliação, que permita ao aluno utilizar o conhecimento que foi adquirido em sala de aula, como também o que foi moldado durante suas experiências de vida como é apresentado na teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel, no que se refere aos aspectos dos conhecimentos prévios.

Para refletir sobre a temática da contextualização e lançar e interpretar como esta tem sido utilizada nas provas de Matemática do ENEM, realizamos essa investigação, que está organizada com esse capítulo introdutório, mais dois capítulos e as considerações finais.

No capítulo 2, denominado de “ENCONTROS E DESENCONTROS DA MATEMÁTICA, DO TEXTO E DO CONTEXTO: A CONTEXTUALIZAÇÃO”, fazemos um estudo de alguns trabalhos desenvolvidos sobre a temática, buscando refletir sobre consensos e descensos relativos a área de pesquisa. Também utilizamos a base teórica para construirmos as categorias de análises que utilizamos.

No terceiro capítulo, denominado de “O TEXTO, O CONTEXTO E O CAMINHO DA INVESTIGAÇÃO”, apresentamos a metodologia da investigação, caracterizando-a, demarcando-a e delimitando-a.

Por fim, apresentamos as considerações finais expondo nossas inquietações preliminares e nossas (possíveis) respostas a elas.

2. ENCONTROS E DESENCONTROS DA MATEMÁTICA, DO TEXTO E DO CONTEXTO: A CONTEXTUALIZAÇÃO.

Nós humanos estamos em uma constante busca por conhecimento. Desde que nascemos começamos a desvendar o mundo em que fomos inseridos, identificando vozes e rostos e construindo uma compreensão das coisas que estão em nosso contexto. Essa compreensão, na maioria das vezes é dada a partir dos processos da experiência imediata, da vida cotidiana. No entanto, como diz Kosik (1926) em “Dialética do Concreto”, é fundamental que o ser humano ultrapasse os limites da vida cotidiana, da trivialidade, na construção do conhecimento. E, nesse sentido, a instituição escolar e seus processos de ensino e de aprendizagem são esferas essenciais para a vida.

Muitas construções são ações inatas constituintes dos seres humanos. Por exemplo: antes de andar, começamos a engatinhar, com o objetivo de aprender a sair de um lugar a outro, em seguida, aprendemos a ficar em pé, para poder fortificar as pernas e por último andamos. Outros conhecimentos são adquiridos sem uma sequência, como por exemplo, dirigir carro ou pilotar uma moto, um conhecimento não depende do outro. Além dessas aprendizagens, que servem para nossas ações práticas da vida cotidiana, também estamos, continuamente, construindo saberes que não se apresentam concretamente no nosso dia-a-dia. São essas construções cognitivas que nos fazem compreender ideias, abstrações, relações entre objetos, relações sociais, nossa cultura, nossa sociedade.

Do ponto de vista educacional, há diferentes formas de conceber o processo de construção do conhecimento. Maioli (2012) apresenta duas concepções sobre a organização do conhecimento escolar, a primeira ideia é do aprendizado em cadeia, onde a construção do conhecimento é feita em etapas, obedecendo a uma determinada ordem. Já a segunda concepção é baseada em Machado (2001), que apresenta a construção do conhecimento como uma teia de significações, teia esta que não tem um centro (ou ponto de partida) exato.

A concepção do conhecimento como teia ou rede de significação é a de que existem muitos pontos de partida para se tratar de um tema e o que caracteriza essas redes é “o permanente estado de atualização” (MAIOLI, 2012). Baseado em Machado, Maioli descreve que “Os nós ou significações que compõem as redes, como imagem do conhecimento, são constituídos, [...], por relações heterogêneas no sentido de envolverem relações pertencentes a múltiplos conteúdos ou a diversas disciplinas”, essa interação permite que um mesmo tema transite em diversas áreas, fortalecendo a interdisciplinaridade e a construção de novos nós dentro da rede de significações.

É importante destacar que dentro da rede, o conhecimento não é hierárquico, sendo assim, independentemente do caminho escolhido para se desenvolver um tema, ele não será único.

Escolhido o tema, representado na rede por seus nós, não importa quais sejam os primeiros fios puxados. Iniciam-se percursos ditados pelas significações numa ampliação de eixos temáticos. Com isso, há condições de se fazer com que o estudo seja significativo para o aluno e não justificado apenas pela sua qualidade de pré-requisito para o estudo de outro conteúdo. (PIRES, 2000 apud MAIOLI, 2012, p.36).

Note que, a ideia do conhecimento em rede pode ser associada ao estudo sobre Aprendizagem Significativa do psicólogo David Ausubel. Como resume, Neta (2019):

A Teoria de Aprendizagem de Ausubel, tem como conceito central a Aprendizagem Significativa, um processo onde uma nova informação que é dada ao aluno se relaciona de maneira organizada, não arbitrária e substantiva, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo, esta estrutura Ausubel denomina de subsunçor. Para Ausubel, os subsunçores são conceito, ideias e conhecimentos pré-existentes na estrutura cognitiva do aluno e que servem de base ou ancoradouro para uma nova informação. (NETA, 2019, p.8)

A concepção de Ausubel sobre a construção do conhecimento é alinhada a ideia de Rede de significações apresentada por Machado

Tal enraizamento na construção dos significados constitui-se por meio do aproveitamento e da incorporação de relações vivenciadas e valorizadas no contexto em que se originara, na trama de relações em que a realidade é tecida; em outras palavras, trata-se de uma contextualização. (MACHADO, 2000 apud MAIOLI, 2012, p.34).

A contextualização ou contextualização é uma ferramenta pedagógica muito utilizada pelo professor em sala de aula com o objetivo de dar sentido ao que se está ensinando. Esta ferramenta é frequentemente utilizada por professores de Matemática com intenção de tornar palpável o conteúdo ensinado.

Entretanto a concepção do que é a contextualização ainda se limita a aplicação no cotidiano do aluno, o que pode tornar essa interessante ferramenta pedagógica em algo maçante e como ressalta Serra (2020):

A contextualização é uma das alternativas pedagógicas ou uma das estratégias de ensino na qual o professor deve recorrer quando for apropriado e que não fique limitado somente a busca de aplicações do conhecimento em situações reais. (SERRA, 2020, p.19)

Sabemos da importância que as aplicações cotidianas têm no processo de ensino/aprendizagem, pois como afirma Fernandes (2014):

O aprendizado que tem como ponto de partida o mundo vivencial comum entre os alunos e professores, que investiga o meio natural ou social real, desenvolve como vantagem um aprendizado mais significativo, criando condições para um diálogo entre diversas áreas do conhecimento, em oposição ao discurso abstrato do saber. (FERNANDES, 2014, p.78)

O trecho acima reforça o que vivenciamos no chão da escola, quando abordamos determinado conteúdo e associamos com algo do cotidiano de um aluno, outros alunos começam a dar exemplos de situações que eles vivenciaram e que tem relação com o conteúdo apresentado, isto permite que o aluno fique mais próximo do assunto e que a abstração, inerente a matéria escolar, seja diminuída, tornando assim a aprendizagem mais significativa, uma vez que, a ideia de utilizar a contextualização como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem é dar significado ao conhecimento matemático e não apenas ilustrar com situações cotidianos, como afirma Fernandes (2014).

Devemos ser cuidadosos em relação ao uso da contextualização em sala de aula, com chama a atenção a autora Fernandes (2014), quando afirma que:

A ideia de contexto para os conteúdos matemáticos não pode ser compreendida como uma redução aos aspectos utilitários dessa ciência, abordando-se apenas elementos que o professor considera como fazendo parte do cotidiano do aluno. (FERNANDES, 2014, p.86)

Fernandes ainda diz que:

[...] faz-se necessário considerar a possibilidade de construção de significados a partir de relações conceituais estabelecidas no interior da própria Matemática, caso contrário, muitos conteúdos seriam descartados por não fazerem parte da realidade dos alunos, apesar de sua importância para a formação de conceitos que têm essa característica. (FERNANDES, 2014, p. 86)

Pois na maioria das vezes que utilizamos uma situação cotidiana para validar o estudo de determinado conteúdo, estamos, implicitamente, conectando a utilidade do conteúdo com a importância de estudá-lo e isso traz prejuízos a outros temas nos quais o professor não consegue trazer o cotidiano para deixar assunto mais significativo, pois isto passaria a ideia de que o conteúdo estudado não tem tanta relevância para o estudante.

É no âmbito das reflexões sobre as situações cotidianas, que Maioli (2012) faz menção a alguns autores que se dedicaram aos estudos sobre concepções de contextualização, citados por Koch (2003). Chama a atenção para Malinowski (1923), que usa os termos “contextos de

situação” e “contexto de cultura”. Nesses termos, a palavra “situação” não está apenas relacionada a um lugar real, mas entende-se também como um conjunto de fatores ao qual o contexto torna-se significativo. Maioli (2012) cita uma outra concepção de contextualização que, em seu entendimento, “engloba os outros tipos de contexto”, que é o contexto cognitivo.

Assim, outro tipo de contexto passou a ser considerado: o contexto cognitivo, que engloba os outros tipos de contexto. Em uma interação, cada participante traz consigo uma bagagem cognitiva, ou seja, já é um contexto, que vai sendo alterado, ampliado a cada momento da interação. Isso obriga a cada participante a se ajustar aos novos contextos que vão se originando sucessivamente. (MAIOLI, 2012, p.47)

Note que a ideia de contexto cognitivo está diretamente ligada a Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel, que por sua vez se alinha a ideia de Rede de Significações apresentada por Machado (2000). Desta forma, vemos que em relação ao ensino de matemática, contexto e abstrações (inerentes à disciplina) devem se alinhar para que haja o “devido significado no ambiente matemático”, como afirma Maioli (2012).

Ao ler o que foi escrito por Giardinetto (1997), em seu trabalho intitulado “O Fenômeno da Supervalorização do Saber Cotidiano em Algumas Pesquisas da Educação Matemática”, vemos que a preocupação em utilizar a contextualização cotidiana como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem não é nova:

Dentre os vários temas de pesquisa presentes no ensino de matemática, um tem merecido especial destaque: trata-se da relação entre o saber escolar matemático e o saber matemático presente na vida cotidiana dos indivíduos. A preocupação por esse tema surge da crítica à situação do ensino vigente. (GIARDINETTO, 1997, p. 10)

Quando Giardinetto (1997) escreve sobre o uso do saber matemático presente na vida cotidiana, está se referindo a contextualização cotidiana que já discutimos anteriormente e que Fernandes (2014) descreve como mundo vivencial. Para Giardinetto (1997) a utilização do cotidiano no processo de ensino se justifica pelo fato de que “o indivíduo já apresenta um certo domínio de um determinado conteúdo em suas atividades cotidianas” (p.10). De fato, em alguns momentos no chão da escola, nos deparamos com situações em que quando ministramos determinado conteúdo e o aplicamos no cotidiano do aluno, temos uma maior interação dos alunos na aula, além de ouvirmos outros exemplos trazidos por eles. O exemplo disso é quando estamos introduzindo o conteúdo de Função e mostramos a relação entre o consumo de energia e o valor a ser pago, a quantidade de combustível colocada e uma moto e o valor a ser pago, a velocidade com que transitamos de uma cidade para outra e o tempo gasto, entre outros exemplos.

Porém, Giardinetto (1997) chama a atenção ao uso exagerado do conhecimento cotidiano, uma vez que da necessidade de utilizar esta ferramenta em sala de aula, ocorreu “uma supervalorização do conhecimento cotidiano perdendo-se de vista a relação como saber escolar (p.12)”. Segundo o autor.

É preciso compreender que o conhecimento no cotidiano é um conhecimento fragmentário que se manifesta segundo uma lógica conceitual que é própria às exigências de toda a vida cotidiana. Trata-se de uma lógica conceitual adequada aos objetivos prático-utilitários e que responde eficazmente às necessidades do cotidiano. (GIARDINETTO, 1997, p. 12)

Como sabemos, a contextualização cotidiana é importante, porém não é a principal, ou até mesmo a única, ferramenta que o professor pode fazer uso durante a sua prática de ensino de Matemática. Pois, o uso exagerado da contextualização cotidiana pode induzir alunos e professores a acharem que se o conteúdo não tem uma contextualização cotidiana imediata ele pode ser deixado de lado.

Maioli (2012) chama a atenção para o termo “estar descontextualizado”, pois segundo a autora, o termo não está ligado a não associação da experiência do cotidiano, mas sim, a falta de compreensão no ambiente de ocorrência. Essa descontextualização pode ocorrer quando em sala de aula o professor faz uso de uma situação que não é familiar ao aluno e assim, o objetivo de buscar um conhecimento prévio do aluno e tornar o ensino palpável, não é atingido e, neste caso, podemos concluir que a situação está descontextualizada. Observe que aqui, o termo situação não está diretamente ligado à ideia de lugar e sim ao conjunto de fatores que dá sentido ao contexto.

Desse modo, é necessário compreender as limitações do uso da contextualização cotidiana. Por exemplo, quando o professor afirma que o consumo de energia e o valor pago na conta de luz estão relacionados, ele não está errado, porém, sabemos que o valor pago na conta de energia não leva em consideração apenas o consumo em si, temos ainda as taxas cobradas. Quando vamos calcular o volume ou capacidade de uma caixa de sapatos, não consideramos a espessura da caixa ao realizar os cálculos. Mas, para entendimento do conteúdo, a omissão de tais informações não afeta diretamente a construção que o aluno faz e o objetivo do processo de ensino pode ser alcançado.

Sabemos que o desenvolvimento da Matemática se deu mediante a necessidade do ser humano de resolver seus problemas. Por exemplo, da necessidade da contagem surgiram os Números Naturais, da expansão comercial surgiram os Números Inteiros e assim por diante. Mas, conforme o ser humano foi se desenvolvendo, suas necessidades foram ficando cada vez

mais complexas e, assim, a resolução dos problemas acompanhou esse grau de complexidade. Esse aspecto é levado em consideração por Giardinetto (1997), ao escrever que:

No caso específico da matemática, seus conceitos alcançam um tal nível de desenvolvimento por força dessa complexidade, que ocorre um distanciamento cada vez maior entre o conhecimento matemático processado no cotidiano e o conhecimento matemático sistematizado que vai exigindo um determinado método de pensamento que por sua vez, utiliza abstrações em níveis cada vez mais elevados superando os raciocínios pragmáticos inerentes ao cotidiano. (GIARDINETTO, 1997, p. 13)

O aspecto da abstração é uma dentre muitas variáveis que dificultam os processos de ensino de Matemática de modo contextualizado. A concepção do professor sobre o conhecimento matemático, relacionando-o a um campo de conhecimentos imutáveis, prontos e acabados, associada à frágil consistência da sua formação, também são elementos que podem se configurar em barreiras intransponíveis para práticas de ensino contextualizadas. Quantos professores não ouvem a frase “onde vou usar isso na minha vida” quando ministra os conteúdos de Números Complexos, Polinômios de Grau n e até mesmo Fórmula de resolução da equação quadrática? Responder a questionamentos como esse exige do docente conhecimento além do saber matemático; exige o conhecimento de relações entre a Matemática e outras ciências; exige saberes mais avançados da própria Matemática; exige conhecimentos sobre aprendizagem, sobre educação e, especialmente, sobre o caráter da formação educacional de uma pessoa. Julgamos que nós professores que ensinam Matemática na Educação Básica temos dificuldade em dá uma resposta plausível a este questionamento, limitando-se a trivialidades que não exigem bases teóricas.

Como já afirma Giardinetto (1997)

Diante da ineficácia da escola em garantir a apropriação do saber escolar em contraste com a eficácia da apropriação do conhecimento no cotidiano, muitas pesquisas passaram a defender como uma solução para melhoria do ensino da matemática a valorização do conhecimento que emerge do cotidiano, elevando-o a elemento orientador para o desenvolvimento do conhecimento na esfera escolar. Assim, os conceitos matemáticos seriam apresentados mediante uma conotação de ordem prática a partir do interesse manifestado pelo aluno. (GIARDINETTO, 1997, p. 11)

O perigo em utilizar o cotidiano como argumento único para as explorações do conhecimento na esfera escolar é que muitos conteúdos foram retirados das grades curriculares, pelo simples motivo de não terem uma relação direta com o interesse manifestado pelo aluno.

Os professores do Ensino Médio veem com frequência esta mudança curricular, principalmente por que muitos alunos só querem estudar os conteúdos que são abordados em provas do ENEM. E como esta é uma realidade comum em tantas escolas, por todo território

nacional, cada vez mais conteúdos são retirados do currículo à medida que as reformas no Ensino Médio vão sendo feitas e à medida que as exigências cotidianas são colocadas à frente do desenvolvimento educacional.

O ENEM tem se tornado um elemento orientador dentro das escolas, principalmente em turmas do Ensino Médio. Como as questões desta avaliação não são questões mecânicas, ou seja, não são questões que pedem diretamente ao aluno que calcule, efetue, faça ou revolva, as metodologias utilizadas em sala são adaptadas pelos professores a essa nova realidade.

Os processos meramente mecânicos tendem a dar lugar a uma pedagogia mais humana e próxima do cotidiano. O pesadelo da grande maioria dos alunos – o problema de matemática – é o objeto de estudo de milhares de pesquisadores do mundo inteiro, pois é aí que reside a chave do ensino contextualizado. (LIMA 2011, p. 69)

E assim, as questões e atividades que exigem dos alunos um processo mecânico para chegar a um resultado, dão lugar a questões com textos longos que exigem primeiramente que o aluno interprete o que a questão pede para em seguida tentar resolvê-la. Este novo método tem por objetivo que o aluno obtenha um bom resultado em avaliações como ENEM, Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) e Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA).

Por muitas vezes, ouvimos nossos alunos relatarem as dificuldades que têm em relação ao estudo da Matemática, o que de certa forma gera uma desmotivação para estudar a disciplina. Os alunos justificam, muitas vezes, que não irão seguir a área de Ciências Exatas e que, por este motivo, não há necessidade de estudar os conteúdos, precisando apenas responder as questões de maneira aleatória, o conhecido “chute”.

Lima (2011) afirma que, o Ministério de Educação e Cultura (MEC) fez uso da contextualização e da interdisciplinaridade com o objetivo de incentivar o estudo da Matemática e isto seria “resposta para esse problema crônico presente em todo o território nacional”.

Os autores dos Parâmetros Curriculares Nacionais, documentos de orientação curricular, destacam a importância da interdisciplinaridade e a contextualização. A ideia é aumentar a interação entre as disciplinas e a contextualização é vista como ferramenta eficiente para esse fim.

O tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo. Se bem trabalhado permite que, ao longo da transposição didática, o conteúdo do ensino provoque aprendizagens significativas que mobilizem o aluno e estabeleçam entre ele e o objeto do conhecimento uma relação de reciprocidade. A contextualização evoca por isso áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida

peçoal, social e cultural, e mobiliza competências cognitivas já adquiridas. (BRASIL, 2000, p. 78)

Aqui podemos perceber que a contextualização é vista como ferramenta que torna o aluno participante ativo do processo de ensino-aprendizagem e isso se dá pelo fato de que a contextualização, se utilizada buscando-se maximizar sua potencialidade, permite ao aluno compartilhar de suas vivências, reforçando a ideia de contexto cognitivo visto anteriormente. “[É] possível generalizar a contextualização como recurso para tornar a aprendizagem significativa ao associá-la com experiências da vida cotidiana ou com os conhecimentos adquiridos espontaneamente”.

Podemos observar uma forte concepção de contextualização como aplicação do cotidiano, o que não é um problema, pois como já discutimos anteriormente, a contextualização cotidiana torna o conteúdo mais familiar e palpável ao aluno, desde que não cause uma supervalorização do cotidiano em detrimento do aspecto científico e abstrato do conhecimento. Esse fato também é ressaltado em Brasil (2000), ao ser chamado a atenção para o cuidado com a generalização na concepção de contextualização para que a mesma não gere uma banalização do plano abstrato inerente a algumas disciplinas, especialmente à Matemática. As consequências dessa banalização podem levar o aluno a acreditar que determinados conteúdos são opcionais ou até mesmo inúteis para serem abordados em sala de aula, como infelizmente é uma situação cada vez mais frequente nas salas de aula atualmente.

De maneira geral, o PCN do Ensino Médio, dá destaque para uma contextualização sociocultural, mas é possível ver em alguns trechos, quando se refere à parte matemática, uma concepção de contextualização mais abrangente.

Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações, para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação. (BRASIL, 2000, p.111)

Podemos observar que a contextualização matemática vai além do cotidiano do aluno. A contextualização se estende às demais áreas, com objetivo de auxiliar no desenvolvimento de competências e habilidades, de maneira que o aluno se torne protagonista do seu processo de ensino-aprendizagem e seja um cidadão com consciência em relação ao mundo social e do trabalho.

A contextualização dos objetos matemáticos pode estimular os alunos para que se sintam motivados a aprender, principalmente quando envolve um

contexto diferente do puramente matemático – tão enfatizado pela perspectiva formalista. Outro aspecto possibilitado pela contextualização consiste em saciar determinados questionamentos presentes no âmbito escolar, tais como: Por que é importante aprender isto? Em que situações cotidianas eu vou utilizar o que estou aprendendo? O que tem a ver isto que estou estudando em Matemática com a minha vida? (LUCCAS, 2010, p. 9 apud LIMA, 2011, p.69)

Como já citamos, a contextualização é útil no processo de ensino, uma vez que o aluno, ao buscar em suas vivências um referencial para associar com o que lhe é ensinado em sala, ele se motiva a ser um indivíduo protagonista de seu conhecimento, alinhando com o que já foi dito por Machado (2000) com a ideia da Rede de Significações.

Outro documento oficial a abordar o tema contextualização são as OCEM – Orientações Curriculares para o Ensino Médio. A concepção de contextualização neste documento é a de contextualização cotidiana, que é descrita como “estabelecimento, pelo professor, de vínculos diretos e claros entre o conteúdo e a realidade” (BRASIL, 2006, p.34). Ainda no documento podemos ver uma associação da contextualização com a transposição didática, que pode ser entendida como a transformação do saber científico em um saber ensinado no ambiente escolar.

É na dinâmica de contextualização/descontextualização 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. (BRASIL, 2006, p. 83)

Aqui podemos ver a defesa do uso da contextualização (e da descontextualização) de forma estratégica. A utilização desta ferramenta não deve ser apenas para introduzir, de forma ilustrativa, um novo conteúdo, mas deve ser pensada e alinhada ao conteúdo de maneira que faça sentido ao aluno.

Vemos ainda no documento que a contextualização pode ser abordada por meio da resolução de problema, mas se faz a ressalva acerca de questões “fechadas”, que são questões em que o aluno identifica, sem muita dificuldade, o conteúdo a ser trabalhado. Nas questões fechadas, o aluno pouco é incentivado a descobrir a solução do problema, por muitas vezes já é entregue a ele a solução e este não é um bom uso da resolução de problema e da contextualização.

Nos OCEM vemos ainda o incentivo da utilização da contextualização por intermédio da História da Matemática, justificando que “pode contribuir também para que o próprio professor compreenda algumas dificuldades dos alunos, que, de certa maneira, podem refletir históricas dificuldades presentes também na construção do conhecimento matemático” (BRASIL, 2006, p.86).

As perspectivas de contextualização, em especial àquelas atreladas à história e à epistemologia, podem externar para o estudante o caráter do não acabamento do conhecimento, ressignificando suas concepções sobre o processo de construção da Matemática e dos seus objetos de estudo. Nesse sentido, uma linha de estudo que tem ganhado relevância é a Rede de Significações, que defende o desenvolvimento do conhecimento como uma teia em que o aluno pode partir de qualquer ponto para poder construir um novo conhecimento. Baseado nisto, uma vez que o aluno não aprendeu determinado conteúdo de maneira satisfatória, no momento em que este conteúdo for necessário para construção de um novo, perceberemos uma dificuldade no aprendizado. Por exemplo, um aluno que não aprender a efetuar cálculos de divisão com números decimais, possivelmente terá dificuldade de aprender o conteúdo de Porcentagem, visto que uma porcentagem pode ser vista de três maneiras: percentual, fracionária e decimal.

No entanto, esse ‘caminhar’ no processo de construção do conhecimento por parte do aluno, deve ser considerado como um processo natural, inclusive servindo para novas posturas relativas às concepções de avaliação no contexto do ensino de Matemática. Devem-se considerar variáveis que são importantes na/para aprendizagem matemática, como a articulação da Matemática com outras áreas, a relação com as práticas sociais, a atribuição de significados, dentre outras, como vemos nas recomendações das OCEM.

A articulação da Matemática ensinada no ensino médio com temas atuais da ciência e da tecnologia é possível e necessária. Deve-se observar que as articulações com as práticas sociais não são as únicas maneiras de se favorecer a atribuição de significados a conceitos e a procedimentos matemáticos, pois isso igualmente é possível, em muitos casos, com o estabelecimento de suas conexões com outros conceitos e procedimentos matemáticos importantes. (BRASIL, 2006, p. 95)

A concepção de contextualização como aplicação do cotidiano é a mais comum, mas não é a única. Outros caminhos podem e devem ser tomados com o objetivo de enriquecer o conhecimento dos alunos. A contextualização a partir de outras ciências é pouco utilizada, mas ainda é eficaz, além de ser uma ótima base para se trabalhar a interdisciplinaridade.

Dada à importância da contextualização no âmbito do ensino de Matemática há que se compreender a diversidade de estudos sobre essa temática e suas concepções, às vezes superficiais, às vezes profundas, que são utilizadas nos textos orientadores e regulamentadores do processo de ensino. Assim, até o documento da BNCC – Base Nacional Comum Curricular, que não se apresenta como um referencial teórico importante no que diz respeito aos processos didático-metodológicos de ensino de Matemática, não deixa à margem a perspectiva da contextualização como algo significativo nos processos de ensino. Em relação ao ensino de Matemática, na BNCC, temos a competência científica:

Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, ou ainda questões econômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a consolidar uma formação científica geral. (BRASIL, 2018, p. 524)

Observamos que nesta competência, temos uma concepção de contextualização mais abrangente, abordando não apenas um contexto cotidiano, mas também um contexto dentro das demais Áreas. O documento reconhece o quão amplo é esta competência e ainda afirma que o seu desenvolvimento “pressupõe habilidades que podem favorecer a interpretação e compreensão da realidade pelos estudantes, utilizando conceitos de diferentes campos da Matemática para fazer julgamentos bem fundamentados” (BRASIL, 2018, p. 524) e esta, boa fundamentação, é o que já defendemos e o que pode ser intensificada com a boa utilização da contextualização.

Os conteúdos ministrados em sala e a forma com que são abordados não devem ser limitados apenas pela utilização prática cotidiana. Ao aluno deve-se oferecer um leque de conhecimentos, objetivando torná-los cidadãos críticos e reflexivos.

3. O TEXTO, O CONTEXTO E O CAMINHO DA INVESTIGAÇÃO.

Esta é uma pesquisa bibliográfica qualitativa, na qual buscamos analisar quais concepções de contextualização matemática são utilizadas nas questões da prova do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM. Para isso, consideramos as concepções de contextualização estudadas no âmbito das pesquisas em Educação Matemática. Além de um aprofundamento teórico sobre a contextualização das investigações atuais de educadores matemáticos faremos uma análise crítica das concepções de contextualização nos em documentos oficiais, como Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs e Base Nacional Comum Curricular – BNCC e Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – OCNEM.

O estudo busca correlacionar os estudos desenvolvidos por Marcia Maioli (2012) que escreveu sobre a Contextualização na Matemática do Ensino Médio, Maria Betânia Sabino Fernandes (2014) que fala sobre Contextualização aplicada ao estudo de Funções Lineares, ENEM, Mailson Ricardo Silva Serra (2020) que relaciona um documento de uma fase do voo de uma aeronave, como uma estratégia pedagógica e contextualização, José Roberto Boettger Giardinetto (1997) que trata do Fenômeno da Supervalorização do Saber Cotidiano em Algumas Pesquisas da Educação Matemática e José Luciano Santinho Lima (2011) que escreve sobre a Contextualização e conteúdos das questões de matemática do ENEM e dos vestibulares da USP, UNICAMP e UFSCAR.

Por fim, analisaremos algumas questões de matemática presentes em provas do ENEM, afim de identificar as concepções de contextualização nelas utilizadas.

3.1. Demarcando os o campo de investigação relativo às questões do ENEM

O Exame Nacional do Ensino Médio foi instituído no ano de 1998. Criado inicialmente com o objetivo de avaliar o desempenho escolar dos alunos concluintes do Ensino Médio, ao longo dos anos passou por diversas mudanças e adaptações.

Em 2009 o Exame foi atualizado e passou a ser umas das principais avaliações de acesso ao Ensino Superior. Em 2014, o ENEM ultrapassou as fronteiras e começou a ser usado como um dos métodos de ingresso nas Universidades de Coimbra e Algarve, em Portugal.

Atualmente a prova do ENEM é composta por 180 questões objetivas que abordam as quatro áreas de conhecimento (linguagens, códigos e suas tecnologias; ciências humanas e suas

tecnologias; ciências da natureza e suas tecnologias; e matemática e suas tecnologias) além de uma redação (texto dissertativo-argumentativo) de um tema estabelecido.

O Exame é realizado em dois dias, atualmente em dois domingos consecutivos. A parte da prova relacionada a área de Matemática e suas Tecnologias é aplicada no mesmo dia que a prova da área de Linguagens e possui 45 questões.

Abaixo, apresentamos uma linha do tempo detalhada sobre o ENEM, do ano de 1998 a 2018, com dados obtidos no site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP.

Quadro 1: A HISTÓRIA DO ENEM AO LONGO DOS ANOS

1998	Primeira edição do Exame Nacional do Ensino Médio, com um total de 157.221 inscrições e 115.575 participantes. O exame foi realizado no dia 20 de agosto em 184 municípios brasileiros. As notas do ENEM era válidas em apenas duas instituições de educação superior.
1999	As notas do ENEM passam a ser válidas em 93 instituições de educação superior. Foram criados os Comitês Técnicos e Consultivos, o Boletim da Escola e o banco de dados do desempenho dos participantes. A inscrição para o exame era feita em uma agência dos Correios. O exame foi realizado no dia 29 de agosto, em 162 municípios brasileiros.
2000	Oferta de recursos de acessibilidade: 376 pessoas com necessidades especiais receberam atendimento especializado. O exame foi realizado no dia 27 de agosto, em 187 municípios e contou com 390.180 inscritos .
2001	Os alunos que eram concluintes do Ensino Médio ou que concluíram os estudos na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA) 12 meses antes da realização das inscrições, passam a ter direito a inscrição gratuita. As inscrições passam a ser realizadas pela internet. O exame foi realizado no dia 26 de agosto, em 277 municípios e contou com 1.624.131 inscritos
2002	Neste ano, o ENEM registrou um aumento no número de participações de alunos concluintes do ensino médio. O exame foi realizado no dia 25 de agosto, em 600 municípios e registrou um total de 1.829.170 inscritos
2003	Foi incluído, na inscrição, um questionário socioeconômico, referente ao ano de conclusão do ensino médio. Também passa a ser possível identificar os alunos que fazem a prova como um tipo de treino, o que representou 19% dos inscritos. O exame foi realizado no dia 31 de agosto, em 605 municípios e registrou um total de 1.882.393 inscritos.
2004	O Programa Universidade para Todos (ProUni) começou a usar a nota do Enem para concessão de bolsas de estudos. Na ficha de inscrição é incluso o campo de Cadastro de Pessoa Física (CPF), com o objetivo de acompanhar a trajetória dessa população, ao longo dos anos, mediante estudos realizados pelo Inep. O exame foi realizado no dia 29 de agosto, em 608 municípios e contou com 1.552.316 inscritos.
2005	Aumenta o número de participantes que realizaram a prova do ENEM, com o objetivo de ingressar em uma instituição de ensino superior. O número de inscritos é de 3.004.491, e destes, 44% eram jovens com 18 anos ou menos. O exame foi realizado no dia 25 de setembro, em 729 municípios.

2006	Os participantes com renda familiar de até dois salários mínimos passaram da metade do público que fizeram a prova, somando 53,7%. Os alunos concluintes do ensino médio somaram 36% do total de inscrições. O exame foi realizado no dia 27 de agosto, em 804 municípios, registrando um total de 3.742.827 inscritos.
2007	69,5% do total de participantes tinham renda familiar de um a cinco salários mínimos. O exame foi realizado no dia 26 de agosto, em 1.324 municípios e registrou 3.584.569 inscritos.
2008	O Inep e o Ministério da Educação (MEC) anunciaram que o ENEM se tornaria o processo nacional de seleção para ingresso na educação superior e certificação do ensino médio. O exame foi realizado no dia 30 de agosto, em 1.437 municípios e contou com 4.018.050 inscritos.
2009	Com a criação do Sistema de Seleção Unificada (Sisu) o ENEM muda, passando a ter 180 questões objetivas, 45 para cada área do conhecimento, e a redação. A aplicação do exame passa a ser em dois dias. Além da reformulação das matrizes de referências que é feita com base nas Matrizes de Referência do Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (Encceja). Neste ano, também, houve o vazamento da prova, o que acarretou na preparação de uma outra prova. O exame foi realizado nos dias 5 e 6 de dezembro, em 1.830 cidades e registrou um total de 4.138.025 inscrições.
2010	O inep passou a coletar dados sobre deficiência ou condição especial dos inscritos. Mais de 35 mil participantes declararam ter alguma deficiência ou condição especial e 20.413 tiveram acesso a recursos de acessibilidade durante a aplicação das provas. Além disso, os resultados passam a ser adotados pelo Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior (Fies). O exame foi realizado nos dias 6 e 7 de dezembro, em 1.700 municípios e contou com 3.420.999 participantes
2011	Neste ano, participantes que se declaram negros e pardos foram a maioria, totalizando 53% dos inscritos. O exame foi realizado nos dias 2 e 23 de outubro, em 1.603 municípios e registrou 5.366.949 inscritos.
2012	Integrantes de família de baixa renda com Número de Identificação Social (NIS), com renda de até meio salário mínimo por pessoa ou renda familiar mensal de até três salários mínimos, passaram a ter isenção da taxa de inscrição em função do Decreto 6135/2007. O exame foi realizado nos dias 3 e 4 de novembro, em 1.619 municípios e contou com 5.791.066 participantes.
2013	Quase todas as instituições federais adotam o Enem como critério de ingresso do estudante. Além disso, a nota do exame é utilizada pelo programa Ciências sem Fronteiras para seleção de concessão de bolsas. O exame foi realizado nos dias 26 e 27 de outubro, em 1.661 municípios
2014	As Universidades de Coimbra e Algarve, em Portugal, passaram a aceitar o Enem em seus processos seletivos. Além disso, passou a ser permitido o uso do nome social do participante. O exame foi realizado nos dias 8 e 9 de novembro, em 1.752 municípios.
2015	Passa a ser quantificado o número de participantes que fazem a prova do ENEM com autoavaliação, os chamados “treineiros”. E neste ano, o Inep registrou que 12% do total de inscritos eram “treineiros”. O exame foi realizado nos dias 24 e 25 de outubro, em 1.723 municípios e contou com 7.792.024 participantes.
2016	As medidas de segurança passam a ser mais rígidas, contando com coleta de dado biométrico durante a aplicação da prova. Além disso, foi lançado o

	Aplicativo do ENEM. O exame foi realizado nos dias 5 e 6 de novembro, em 1.727 municípios. Ao todo, 8.681.686 pessoas se inscreveram no Enem e 6.028.173 fizeram as provas
2017	A aplicação da prova do ENEM passa a ser feita em dois domingos consecutivos e com esta mudança, a redação passou a ser aplicada no primeiro dia. O exame ficou ainda mais acessível com a estreia da videoprova em Libras para surdos e deficientes auditivos. Além disso, foram adotadas provas personalizadas com nome e o número de inscrição do participante. E, ainda, foram criados um novo logotipo e um novo site do ENEM. O exame foi realizado nos dias 5 e 12 de novembro, em 1.725 municípios e contou com 6.763.122 participantes.
2018	Em comemoração aos 20 anos do ENEM, foram criados um logotipo comemorativo, um documentário histórico e uma série de cinco episódios sobre os bastidores do exame. A solicitação de isenção da taxa de inscrição passou a ser uma fase anterior à inscrição, e os isentos ausentes no ano anterior tiveram de justificar o motivo da falta para garantir a gratuidade novamente. Além disso, o segundo domingo de aplicação ganhou 30 minutos a mais de duração. O número de instituições de educação superior portuguesas que usam as notas do Enem chegou a 35.
2019	Neste ano, o Inep fecha acordo com o Instituto de Estudos Superiores de Fafe (IESFafe) em Portugal, e assim, são 42 instituições que passam a utilizar a nota do ENEM como possibilidade de ingresso de novos estudantes. O exame foi realizados nos dias 3 e 10 de novembro, em 1.727 municípios brasileiros e contou com 5.095.388 inscritos.
2020	A nota do ENEM é utilizada em 49 instituições de ensino superior em Portugal. Neste ano, o ENEM tem sua primeira aplicação digital, sendo aplicado, de forma opcional, para 50 mil pessoas. Devido a pandemia do Covid-19 as provas impressas foram aplicadas nos dias 17 e 24 de janeiro de 2021 e o ENEM digital nos dias 31 de janeiro e 7 de fevereiro de 2021. Além da versão digital, o ENEM implementa prova em Libras. Neste ano, foram 5.616.115 inscritos e a aplicação da prova foi feita em 1.689 municípios.
2021	O exame foi realizado nos dias 21 e 28 de novembro em 1.747 municípios. Contou com 3.109.800 inscritos.
2022	O exame foi realizado nos dias 13 e 20 de novembro, em 1.747 municípios e contou com 3.396.597 inscritos.

Fonte: BRASIL (2022)

Nossa análise leva em consideração as provas do ENEM aplicadas em todos os anos, desde 1998, onde classificaremos todas as questões de acordo com as categorias que falaremos mais adiante. Além de realizar uma análise mais detalhada das questões da prova do ano de 2022.

3.2. Classificação das questões do ENEM

Segundo Skovsmose (2000) o ambiente de aprendizagem se divide em exercícios e cenários para investigação, que por sua vez são ambos, classificados como: Referências à matemática pura, Referências à semi-realidade e Referências à realidade.

Primeiro, questões e atividades matemáticas podem se referir a matemática e somente a ela. Segundo, é possível se referir a uma semi-realidade – não se trata de uma realidade que “de fato” observamos, mas uma realidade construída, por exemplo, por um autor de um livro didático de matemática. Finalmente, alunos e professores podem trabalhar com tarefas com referências a situações da vida real. (SKOVSMOSE, 2000, p. 8)

Analisando o texto acima, podemos concluir que questões cotidianas podem ser classificadas como verídicas e fictícias, dependendo da fonte utilizada para conseguir os dados da questão.

Além das questões/exercícios que possuem um contexto cotidiano, temos as questões com contexto totalmente matemático, como afirma Skovsmose (2000). E além delas, podemos ter questões matemática com contexto aplicado a outras disciplinas, enfatizando, assim, a interdisciplinaridade.

Desta forma, para classificação das questões da prova do ENEM, levaremos em consideração as seguintes categorias de contextualização: Cotidiana Verídica (CV), Cotidiana Fictícia (CF), Matemática (M), Interdisciplinar (I). As categorias listadas são de nossa criação com base nos teóricos estudados e serão explicadas detalhadamente mais adiante.

3.2.1. Cotidiana Verídica (CV)

As questões desta categoria possuem em seu contexto informações cotidianas reais, como por exemplos: definições, dados de sites, informações, etc. Abaixo, podemos ver alguns exemplos de questões que classificamos como cotidiana verídica (CV).

Figura 1: QUESTÃO 180, PROVA AMARELA, 2021


Questão 180

O Atomium, representado na imagem, é um dos principais pontos turísticos de Bruxelas. Ele foi construído em 1958 para a primeira grande exposição mundial depois da Segunda Guerra Mundial, a Feira Mundial de Bruxelas.

Trata-se de uma estrutura metálica construída no formato de um cubo. Essa estrutura está apoiada por um dos vértices sobre uma base paralela ao plano do solo, e a diagonal do cubo, contendo esse vértice, é ortogonal ao plano da base. Centradas nos vértices desse cubo, foram construídas oito esferas metálicas, e uma outra esfera foi construída centrada no ponto de interseção das diagonais do cubo. As oito esferas sobre os vértices são interligadas segundo suas arestas, e a esfera central se conecta a elas pelas diagonais do cubo.

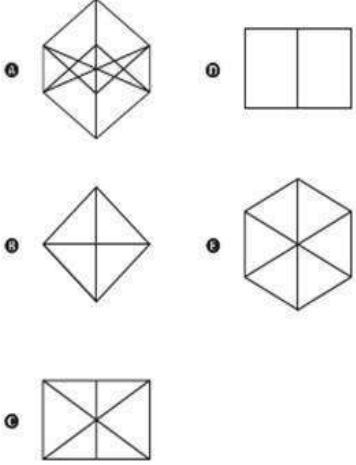
Todas essas interligações são feitas por tubos cilíndricos que possuem escadas em seu interior, permitindo o deslocamento de pessoas pela parte interna da estrutura. Na diagonal ortogonal à base, o deslocamento é feito por um elevador, que permite o deslocamento entre as esferas da base e a esfera do ponto mais alto, passando pela esfera central.

Considere um visitante que se deslocou pelo interior do Atomium sempre em linha reta e seguindo o menor trajeto entre dois vértices, passando por todas as arestas e todas as diagonais do cubo.



Disponível em: <http://trupa.dazip.com>. Acesso em: 25 out. 2019.

A projeção ortogonal sobre o plano do solo do trajeto percorrido por esse visitante é representada por



Fonte: BRASIL (2021)

Como podemos ver na imagem acima, a questão inicia comentando sobre o Atomium, ponto turístico de Bruxelas e, as informações que se seguem sobre o objeto em questão são verdadeiras. A questão é finalizada com pergunta matemática sobre projeção ortogonal.

Figura 2: QUESTÃO 171, PROVA AMARELA, 2018

QUESTÃO 171

Com o avanço em ciência da computação, estamos próximos do momento em que o número de transistores no processador de um computador pessoal será da mesma ordem de grandeza que o número de neurônios em um cérebro humano, que é da ordem de 100 bilhões.

Uma das grandezas determinantes para o desempenho de um processador é a densidade de transistores, que é o número de transistores por centímetro quadrado. Em 1986, uma empresa fabricava um processador contendo 100 000 transistores distribuídos em 0,25 cm² de área. Desde então, o número de transistores por centímetro quadrado que se pode colocar em um processador dobra a cada dois anos (Lei de Moore).

Disponível em: www.pocket-lint.com. Acesso em: 1 dez. 2017 (adaptado).

Considere 0,30 como aproximação para $\log_{10} 2$.

Em que ano a empresa atingiu ou atingirá a densidade de 100 bilhões de transistores?

A 1999
B 2002
C 2022
D 2026
E 2146

Fonte: BRASIL (2018)

Quando estudamos sobre a evolução dos computadores, algo que mais chama atenção é o aumento dos transistores nos processadores e, como consequência disto foi criada a Lei de Moore, que segundo D'Emidio (2009) “passou a ser muito utilizada para destacar a rápida

mudança na tecnologia da informação”. Desta forma, podemos ver que a questão acima traz em seu texto informações verídicas e atuais e, portanto, classificamos como Cotidiano Verídico.

Figura 3: QUESTÃO 151, PROVA AMARELA, 2016

QUESTÃO 151

O censo demográfico é um levantamento estatístico que permite a coleta de várias informações. A tabela apresenta os dados obtidos pelo censo demográfico brasileiro nos anos de 1940 e 2000, referentes à concentração da população total, na capital e no interior, nas cinco grandes regiões.

População residente, na capital e interior segundo as Grandes Regiões 1940/2000

Grandes regiões	População residente					
	Total		Capital		Interior	
	1940	2000	1940	2000	1940	2000
Norte	1 632 917	12 900 704	368 528	3 895 400	1 264 389	9 005 304
Nordeste	14 434 080	47 741 711	1 270 729	10 162 346	13 163 351	37 579 365
Sudeste	18 278 837	72 412 411	3 346 991	18 822 986	14 931 846	53 589 425
Sul	5 735 305	25 107 616	459 659	3 290 220	5 275 646	21 817 396
Centro-Oeste	1 088 182	11 636 728	152 189	4 291 120	935 993	7 345 608

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1940/2000.

O valor mais próximo do percentual que descreve o aumento da população nas capitais da Região Nordeste é

A 125%
 B 231%
 C 331%
 D 700%
 E 800%

Fonte: BRASIL (2016)

Podemos observar que a questão é iniciada explicando o que é o censo demográfico, em seguida, é apresentada uma tabela sobre a concentração da população nas grandes regiões (na capital e no interior) e, abaixo da tabela, vemos a fonte dos dados é o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Podemos verificar que os dados informados na questão são verídicos, desde a explicação sobre o censo até os dados da tabela o que faz com que a classificação desta questão seja Cotidiano Verídico.

Questões com contexto verídico exercem um papel importante em uma prova como a do ENEM, pois mostram ao aluno como determinado conteúdo pode ser aplicado ao contexto cotidiano, sendo esta mais uma forma de dar sentido ao conteúdo matemático que é ensinado em sala de aula.

3.2.2. Cotidiana Fictícia (CF)

As questões desta categoria possuem em seu texto a explanação de uma situação fictícia, apresenta uma situação cotidiana, mas com dados fictícios, não apresentando a fonte dos dados. São caracterizadas pelas incertezas da situação apresentada, como por exemplo, “uma certa empresa”, “em um certo jogo”, “em uma certa cidade”.

Figura 4: QUESTÃO 136, PROVA AMARELA, 2022

QUESTÃO 136

Em uma universidade, atuam professores que estão enquadrados funcionalmente pela sua maior titulação: mestre ou doutor. Nela há, atualmente, 60 mestres e 40 doutores. Os salários mensais dos professores mestres e dos doutores são, respectivamente, R\$ 8 000,00 e R\$ 12 000,00.

A diretoria da instituição pretende proporcionar um aumento salarial diferenciado para o ano seguinte, de tal forma que o salário médio mensal dos professores dessa instituição não ultrapasse R\$ 12 240,00. A universidade já estabeleceu que o aumento salarial será de 25% para os mestres e precisa ainda definir o percentual de reajuste para os doutores.

Mantido o número atual de professores com suas atuais titulações, o aumento salarial, em porcentagem, a ser concedido aos doutores deverá ser de, no máximo,

A 14,4.
B 20,7.
C 22,0.
D 30,0.
E 37,5.

Fonte: BRASIL (2022)

Podemos observar que, na questão acima, não é informado o nome da universidade em que atuam os professores, também não é dita a fonte de onde se obteve as informações do número de professores e do salário. Percebemos que esta é uma situação que pode sim acontecer, ou seja, é uma situação cotidiana, porém, a situação que é apresentada na questão é fictícia.

Figura 5: QUESTÃO 153, PROVA AMARELA, 2021

Questão 153 enem2021

Um povoado com 100 habitantes está passando por uma situação de seca prolongada e os responsáveis pela administração pública local decidem contratar a construção de um reservatório. Ele deverá ter a forma de um cilindro circular reto, cuja base tenha 5 metros de diâmetro interno, e atender à demanda de água da população por um período de exatamente sete dias consecutivos. No oitavo dia, o reservatório vazio é completamente reabastecido por carros-pipa.

Considere que o consumo médio diário por habitante é de 120 litros de água. Use 3 como aproximação para π . Nas condições apresentadas, o reservatório deverá ser construído com uma altura interna mínima, em metro, igual a

A 1,12.
B 3,10.
C 4,35.
D 4,48.
E 5,60.

Fonte: BRASIL (2021)

Observamos que, na questão acima, não é dito qual o povoado que está passando por uma situação de seca. Mas, podemos perceber que a situação apresentada é cotidiana, uma vez que, em situação de seca, as pessoas recorrem a reservatórios de água. Porém a questão não informa a fonte de onde os dados foram retirados, tornando assim, uma situação fictícia.

Figura 6: QUESTÃO 148, PROVA AMARELA, 2021

Questão 148 enem2021

O dono de uma loja pretende usar cartões imantados para a divulgação de sua loja. A empresa que fornecerá o serviço lhe informa que o custo de fabricação do cartão é de R\$ 0,01 por centímetro quadrado e que disponibiliza modelos tendo como faces úteis para impressão:

- um triângulo equilátero de lado 12 cm;
- um quadrado de lado 8 cm;
- um retângulo de lados 11 cm e 8 cm;
- um hexágono regular de lado 6 cm;
- um círculo de diâmetro 10 cm.

O dono da loja está disposto a pagar, no máximo, R\$ 0,80 por cartão. Ele escolherá, dentro desse limite de preço, o modelo que tiver maior área de impressão.

Use 3 como aproximação para π e use 1,7 como aproximação para $\sqrt{3}$.

Nessas condições, o modelo que deverá ser escolhido tem como face útil para impressão um

- A triângulo.
- B quadrado.
- C retângulo.
- D hexágono.
- E círculo.

Fonte: BRASIL (2021)

Na questão acima, não são informados no nome da loja, nem ao menos o motivo de o valor que o dono da loja está disposto a pagar pelos cartões, citados na questão, é de no máximo R\$0,80. Sendo assim, temos mais um exemplo de uma questão que apresenta uma situação cotidiana, mas fictícia.

3.2.3. Matemática (M)

As questões nesta categoria não apresentam, necessariamente, uma contextualização com situação cotidiana. O texto apresentado é contextualizado dentro da própria Matemática, ou seja, é uma aplicação da teoria matemática e por isto podemos afirmar que são questões de contextualização matemática.

Figura 7: QUESTÃO 158, PROVA AMARELA, 2022

QUESTAO 158

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

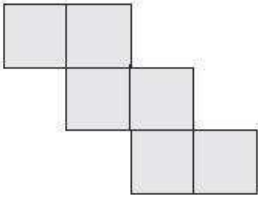


Figura 1

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

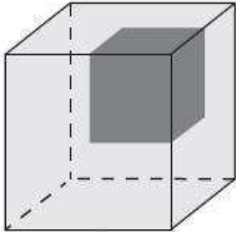
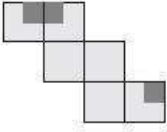


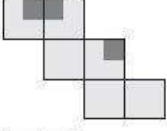
Figura 2

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

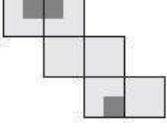
A



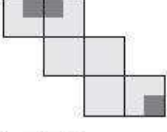
B



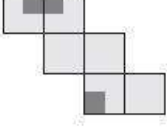
C



D



E



Fonte: BRASIL (2022)

Podemos ver que nesta questão, é abordada uma das planificações do cubo, que por sua vez não foi interligada a nenhuma situação cotidiana, apenas foi desenvolvida a teoria de geometria espacial, trabalhando a percepção geométrica do leitor. Assim, como a questão não abordada uma situação do dia a dia, a classificamos como Matemática (M).

Figura 8: QUESTÃO 179, PROVA AMARELA, 2021

Questão 179

enem2021

Um segmento de reta está dividido em duas partes na proporção áurea quando o todo está para uma das partes na mesma razão em que essa parte está para a outra. Essa constante de proporcionalidade é comumente representada pela letra grega φ , e seu valor é dado pela solução positiva da equação $\varphi^2 = \varphi + 1$.

Assim como a potência φ^2 , as potências superiores de φ podem ser expressas da forma $a\varphi + b$, em que a e b são inteiros positivos, como apresentado no quadro.

φ^2	φ^3	φ^4	φ^5	φ^6	φ^7
$\varphi + 1$	$2\varphi + 1$	$3\varphi + 2$	$5\varphi + 3$	$8\varphi + 5$...

A potência φ^7 , escrita na forma $a\varphi + b$ (a e b são inteiros positivos), é

- A** $5\varphi + 3$
- B** $7\varphi + 2$
- C** $9\varphi + 6$
- D** $11\varphi + 7$
- E** $13\varphi + 8$

Fonte: BRASIL (2021)

Podemos notar que o objeto de estudo é o segmento de reta, que foi dividido em duas partes na proporção áurea. Mais uma vez, temos uma questão que não apresenta uma situação do dia a dia, que seu contexto é inteiramente aplicado dentro da própria matemática, sem fazer uma ligação com o mundo real. Tornando esta, uma questão da categoria Matemática (M).

Figura 9: QUESTÃO 158, PROVA AMARELA, 2018

QUESTÃO 157

Sobre um sistema cartesiano considera-se uma malha formada por circunferências de raios com medidas dadas por números naturais e por 12 semirretas com extremidades na origem, separadas por ângulos de $\frac{\pi}{6}$ rad, conforme a figura.

Suponha que os objetos se desloquem apenas pelas semirretas e pelas circunferências dessa malha, não podendo passar pela origem $(0; 0)$. Considere o valor de π com aproximação de, pelo menos, uma casa decimal. Para realizar o percurso mais curto possível ao longo da malha, do ponto B até o ponto A , um objeto deve percorrer uma distância igual a

- A** $\frac{2 \cdot \pi \cdot 1}{3} + 8$
- B** $\frac{2 \cdot \pi \cdot 2}{3} + 6$
- C** $\frac{2 \cdot \pi \cdot 3}{3} + 4$
- D** $\frac{2 \cdot \pi \cdot 4}{3} + 2$
- E** $\frac{2 \cdot \pi \cdot 5}{3} + 2$

Fonte: BRASIL (2018)

Como podemos ver, esta questão aborda o conteúdo de sistema cartesiano sem uma aplicação no cotidiano. Em todo o texto vemos a abordagem da teoria matemática, sendo finalizada com um questionamento sobre o percurso que pode ser feito do ponto B ao ponto A. E por isso, esta questão está na categoria Matemática (M).

3.2.4. Interdisciplinar (I)

As questões nesta categoria apresentam, em seu texto, uma situação que tem aplicação em outras disciplinas, como a biologia, física e química. São questões que podem ter um contexto cotidiano, ou que se aplicam diretamente à outras disciplinas.

Figura 10: QUESTÃO 149, PROVA AMARELA, 2021

Questão 149 enem2021

A relação de Newton-Laplace estabelece que o módulo volumétrico de um fluido é diretamente proporcional ao quadrado da velocidade do som (em metro por segundo) no fluido e à sua densidade (em quilograma por metro cúbico), com uma constante de proporcionalidade adimensional.

Nessa relação, a unidade de medida adequada para o módulo volumétrico é

- A $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$
- B $\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-2}$
- C $\text{kg}\cdot\text{m}^{-5}\cdot\text{s}^2$
- D $\text{kg}^{-1}\cdot\text{m}^1\cdot\text{s}^2$
- E $\text{kg}^{-1}\cdot\text{m}^5\cdot\text{s}^{-2}$

Fonte: BRASIL (2021)

Podemos ver que na questão é abordada a relação Newton-Laplace, este tipo de conteúdo é visto com mais frequência na disciplina de Física e, desta forma, podemos perceber a abordagem da interdisciplinaridade na questão.

Figura 11: QUESTÃO 176, PROVA AMARELA, 2020

Questão 176

Um grupo sanguíneo, ou tipo sanguíneo, baseia-se na presença ou ausência de dois antígenos, A e B, na superfície das células vermelhas do sangue. Como dois antígenos estão envolvidos, os quatro tipos sanguíneos distintos são:

- Tipo A: apenas o antígeno A está presente;
- Tipo B: apenas o antígeno B está presente;
- Tipo AB: ambos os antígenos estão presentes;
- Tipo O: nenhum dos antígenos está presente.

Disponível em: <http://saude.hsw.uol.com.br>. Acesso em: 15 abr. 2012 (adaptado).

Foram coletadas amostras de sangue de 200 pessoas e, após análise laboratorial, foi identificado que em 100 amostras está presente o antígeno A, em 110 amostras há presença do antígeno B e em 20 amostras nenhum dos antígenos está presente.

Dessas pessoas que foram submetidas à coleta de sangue, o número das que possuem o tipo sanguíneo A é igual a

- A** 30.
- B** 60.
- C** 70.
- D** 90.
- E** 100.

Fonte: BRASIL (2020)

Observamos que na questão foi abordado o conteúdo de genética, sendo feita uma explicação teórica do assunto e em seguida uma aplicação cotidiana. Este conteúdo é visto com frequência na disciplina de Biologia e, desta forma, temos mais um exemplo de questão em que foi desenvolvida a interdisciplinaridade.

Figura 12: QUESTÃO 151, PROVA AMARELA, 2018

QUESTÃO 151

De acordo com a Lei Universal da Gravitação, proposta por Isaac Newton, a intensidade da força gravitacional F que a Terra exerce sobre um satélite em órbita circular é proporcional à massa m do satélite e inversamente proporcional ao quadrado do raio r da órbita, ou seja,

$$F = \frac{km}{r^2}$$

No plano cartesiano, três satélites, A , B e C , estão representados, cada um, por um ponto $(m; r)$ cujas coordenadas são, respectivamente, a massa do satélite e o raio da sua órbita em torno da Terra.

Com base nas posições relativas dos pontos no gráfico, deseja-se comparar as intensidades F_A , F_B e F_C da força gravitacional que a Terra exerce sobre os satélites A , B e C , respectivamente.

As intensidades F_A , F_B e F_C , expressas no gráfico satisfazem a relação

A $F_C = F_A < F_B$
 B $F_A = F_B < F_C$
 C $F_A < F_B < F_C$
 D $F_A < F_C < F_B$
 E $F_C < F_A < F_B$

Fonte: BRASIL (2018)

Observamos aqui, uma aplicação da Lei Universal da Gravitação que é um conteúdo da disciplina de Física e por isto, classificamos a questão acima como Interdisciplinar (I).

Durante a categorização das questões do ENEM, percebemos que algumas questões se encaixavam em mais de uma categoria e que desta forma, as interseções das categorias não são vazias. Abaixo, selecionamos duas questões que, segundo nossa classificação, pertencem a mais de uma categoria.

Figura 13: QUESTÃO 157, PROVA AMARELA, 2020

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: BRASIL (2020)

Nesta questão, além de percebermos um contexto verídico, vemos uma aplicação na Química, o que nos levou a classificá-la, também, como uma questão Interdisciplinar (I) e, além disso, a questão trata de um grupo de arqueólogos, que encontram fósseis durante suas expedições, porém, esta é uma situação fictícia e, portanto, também demos a classificação de Cotidiana Fictícia (CF). Este é um exemplo de uma questão que possui mais de uma classificação.

Figura 14: QUESTÃO 167, PROVA AMARELA, 2019

Questão 167

O Sistema Métrico Decimal é o mais utilizado atualmente para medir comprimentos e distâncias. Em algumas atividades, porém, é possível observar a utilização de diferentes unidades de medida. Um exemplo disso pode ser observado no quadro.

Unidade	Equivalência
Polegada	2,54 centímetros
Jarda	3 pés
Jarda	0,9144 metro

Assim, um pé, em polegada, equivale a

A 0,1200.
 B 0,3048.
 C 1,0800.
 D 12,0000.
 E 36,0000.

Fonte: BRASIL (2019)

Esta questão informa sobre o Sistema Métrico Decimal e mostra algumas equivalências, o que nos levou a classificá-la como Cotidiana Verídica (CV). Ao final, vemos um questionamento matemático direto, em que se pergunta sobre a equivalência entre as unidades de medida pé e polegada e por esse motivo, com esse contexto direto, também classificamos a questão como Matemática (M).

4. UMA INTERPRETAÇÃO DOS CONTEXTOS DAS PROVAS DE MATEMÁTICA DO ENEM

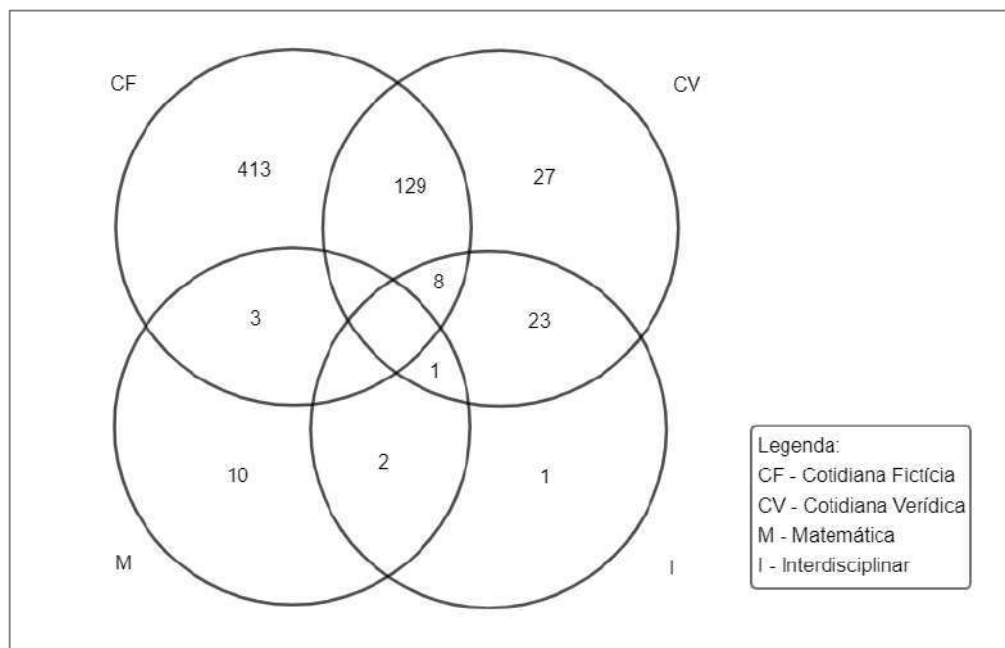
Ao longo dos anos, podemos ver que a pesquisa tem sido crucial para o desenvolvimento da sociedade. Pesquisa é conhecimento e conhecimento é desenvolvimento e crescimento. Gil (2002) define a pesquisa como “o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”, em nossa pesquisa temos o objetivo de identificar quais concepções de contextualização são utilizadas nas questões da prova do ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio.

A prova do ENEM passou por muitas modificações durante os anos, mas em 2009 foi o ano em que o modelo de prova atual foi estabelecido, com a redação e 180 questões, sendo 45 questões por área de conhecimento. Por este motivo, categorizamos as questões de Matemática das provas de 2009 a 2022.

4.1. Categorização das questões da prova do ENEM

Como dito anteriormente, durante nossa pesquisa pudemos perceber que algumas categorias de contextualização tinham questões em comum, o que nos permitiu montar o seguinte diagrama:

Figura 15: DIAGRAMA DAS INTERSECÇÕES DAS CATEGORIAS DE CLASSIFICAÇÃO DAS QUESTÕES DO ENEM



FONTE: AUTORIA PRÓPRIA

Além de termos as intersecções: $I \cap CF = 4$ e $M \cap CV = 16$.

O diagrama acima nos permite chegar a algumas conclusões como:

- Não temos nenhuma questão que esteja nas quatro categorias, uma vez que, na definição da categoria Matemática, as questões não têm necessariamente uma aplicação no cotidiano.
- A intersecção das categorias CF e CV se dá pelo fato de que algumas questões trazem em seu texto uma informação, tabela ou definição verídica, mas que no final da questão é sugerido que o leitor suponha uma situação fictícia para que o conteúdo seja aplicado, como por exemplo, na questão abaixo:

Figura 16: QUESTÃO 138, PROVA AMARELA, 2022

QUESTÃO 138

Definem-se o dia e o ano de um planeta de um sistema solar como sendo, respectivamente, o tempo que o planeta leva para dar 1 volta completa em torno de seu próprio eixo de rotação e o tempo para dar 1 volta completa em torno de seu Sol.

Suponha que exista um planeta Z, em algum sistema solar, onde um dia corresponda a 73 dias terrestres e que 2 de seus anos correspondam a 1 ano terrestre. Considere que 1 ano terrestre tem 365 de seus dias.

No planeta Z, seu ano corresponderia a quantos de seus dias?

A 2,5
B 10,0
C 730,0
D 13 322,5
E 53 290,0

Fonte: BRASIL (2022)

Como podemos ver, a questão é iniciada com a definição de dia e ano de um planeta no sistema solar, esta é uma informação real e por este motivo podemos classificá-la como Cotidiana Verídica, porém, no desenvolvimento da questão é feita uma suposição da existência de um planeta Z, ou seja, temos uma simulação da realidade e por isto, esta é uma questão também classificada como Cotidiana Fictícia.

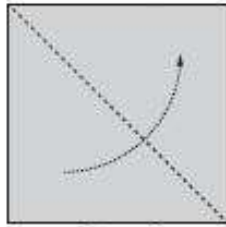
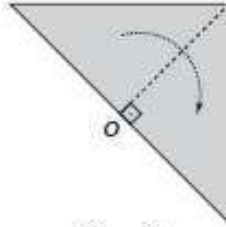
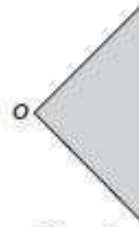
Do diagrama, podemos ver a intersecção da categoria Matemática com outras categorias isto se dá pelo fato de que algumas questões apresentam um contexto cotidiano ou interdisciplinar e no decorrer do desenvolvimento da questão a aplicação é dentro da teoria matemática e por este motivo, temos algumas intersecções, como por exemplo, a questão abaixo:

Figura 17: QUESTÃO 163, PROVA AMARELA, 2022

QUESTÃO 163

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

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


Figura 1

Figura 2

Figura 3

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

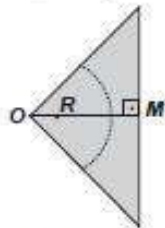
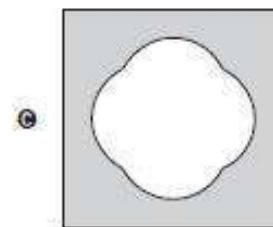
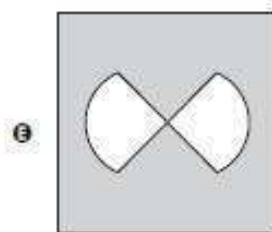
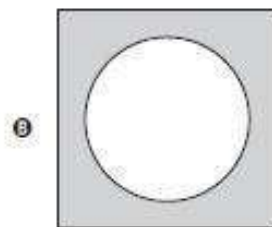
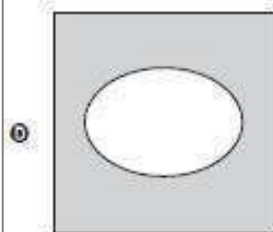
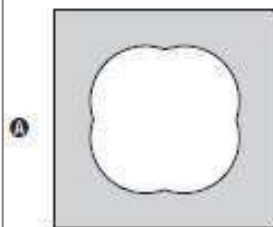

Figura 4

Figura 5

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



Fonte: BRASIL (2022)

Nesta questão, é feita simulação sobre uma atividade feita durante a aula de artes, que também poderia se aplicar a aula de matemática, uma vez que o texto da questão trabalha com a percepção geométrica plana do leitor. Observamos que a aplicação da questão é dentro da teoria matemática, do estudo de Geometria. Sendo assim, essa questão foi classificada como Cotidiana Fictícia, já que é uma simulação de uma aula e também Matemática, por sua aplicação teórica.

Para realizar a categorização das questões, obtivemos as provas que estão disponíveis no *site* do INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, na página do ENEM. Escolhemos as provas de cor amarela e ao todo foram 630 questões categorizada, de 14 provas de Matemática e suas Tecnologias. A seguir, contabilizamos o resultado de nossa classificação:

Quadro 2: CATEGORIZAÇÃO DAS QUESTÕES DO ENEM POR ANO (2009 - 2022)

Ano	CF	CV	M	I
2009	36	18	3	0
2010	43	19	1	0
2011	38	20	2	5
2012	34	16	3	5
2013	37	7	5	3
2014	40	12	2	2
2015	43	10	1	1
2016	43	12	0	1
2017	44	12	0	1
2018	43	20	1	3
2019	42	10	1	4
2020	40	17	4	2
2021	36	15	6	2
2022	40	8	3	1
TOTAL	559	196	32	30

FONTE: AUTORIA PRÓPRIA

De nossa categorização podemos observar que a grande maioria das questões possui um contexto fictício, algumas inicialmente apresentam informações reais, contendo dados de órgão públicos, definições e explicações corretas, mas que no final da questão é sugerida ao leitor uma simulação para aplicação das informações dadas. No total, tivemos 559 questões classificadas como Cotidiana Fictícia.

Sobre a categoria de questões Cotidiana Verdídica, tivemos um número de 196 questões. Essas questões não são exclusivamente pertencentes a esta categoria, pois como observamos anteriormente, as classificações não possuem intersecções vazias. O número de questões que possuem um contexto verídico é relativamente baixo, dado que foram analisadas 630 e, segundo nossa classificação, tivemos 196 contextos reais. Este número poderia ser maior, pois assim mostraria ao leitor a aplicabilidade real do conteúdo matemático, uma vez que contextos fantasiosos ou que não simulam a realidade reforçam a ideia de que a matemática só se aplica ao abstrato.

Outra coisa que pudemos observar é que poucas questões possuem um contexto aplicado dentro da própria Matemática. Das 32 questões com essa classificação, 22 estão em mais de uma categoria e 10 estão exclusivamente classificadas como Matemática. Acreditamos que

poderiam ter mais questões em que o contexto estivesse dentro da teoria matemática, afim de fortificar a importância de entender o conteúdo além da aplicação.

Sobre as questões classificadas como Interdisciplinares, ainda observamos um número baixo. Quando estudamos o documento da BNCC – Base Nacional Comum Curricular, vemos que o objetivo é fortificar a interdisciplinaridade em sala de aula, porém não vemos isto sendo aplicado na prova de ENEM. Um contexto interdisciplinar mostra ao leitor a importância que cada disciplina, cada área, tem em relação as outras e, dada a notoriedade da prova do ENEM, esta interdisciplinaridade poderia ser trabalhada de maneira mais frequente.

O diagrama da Figura 15 e o Quadro 2 podem ser vistos como uma aplicação do que foi dito por Fernandes (2014), quando afirma que

O aprendizado que tem como ponto de partida o mundo vivencial comum entre os alunos e professores, que investiga o meio natural ou social real, desenvolve como vantagem um aprendizado mais significativo, criando condições para um diálogo entre diversas áreas do conhecimento, em oposição ao discurso abstrato do saber. (FERNANDES, 2014, p.78)

Sendo o mundo vivencial o ponto de partida para um aprendizado mais significativo, faz sentido que a maioria das questões categorizadas pertença às categorias Cotidiana Fictícia e Cotidiana Verídica, já que estas são as classificações que trabalham com o cotidiano, seja de forma real ou simulado.

Mas é importante ressaltar o trecho em que Fernandes escreve sobre a criação de um diálogo entre áreas do conhecimento, pois é importante que, além de utilizar o cotidiano, possamos também utilizar a teoria da Matemática e de outras disciplinas, pois como a autora escreve:

Reconhecemos que as situações cotidianas compreendem uma importante possibilidade de contextualização dos conceitos matemáticos, porém, há outros caminhos para se desenvolver um trabalho matemático contextualizado. (FERNANDES, 2014, p.73)

Isto é, além de utilizar o cotidiano no desenvolvimento do saber, podemos utilizar outros caminhos como a própria Matemática, com suas teorias e abstrações, e outras disciplinas. E isto é feito de maneira natural em sala de aula, quando utilizamos o conteúdo de velocidade (da Física) para exemplificar o conteúdo de Função Afim, ou quando falamos sobre Mitose (da Biologia) como exemplo para Função Exponencial. E isto é buscar outros caminhos para desenvolvimento do conhecimento.

Porém, como comentamos anteriormente, o número de questões classificadas como Matemática ou Interdisciplinares ainda é baixo na prova do ENEM. Provavelmente esta seja

uma consequência do senso comum de que contextualização é uma aplicação do cotidiano e isto é algo que precisa ser mudado, pois como escreve Serra (2020):

A contextualização é uma das alternativas pedagógicas ou uma das estratégias de ensino na qual o professor deve recorrer quando for apropriado e que não fique limitado somente a busca de aplicações do conhecimento em situações reais. (SERRA, 2020, p.19)

O trecho acima ressalta a importância de não nos limitarmos a busca de aplicação reais, quando se trata de contextualização. E para que essa ideia de contextualização como aplicação do cotidiano seja ampliada, é necessário que a mudança comece da base, ou seja, da educação básica, com professores sendo ensinados e capacitados sobre a existência de mais que uma concepção sobre contextualização e que isto seja refletido nas avaliações da educação como o ENEM, IDEB, entre outros.

4.2. Analisando a prova de matemática do ENEM 2022

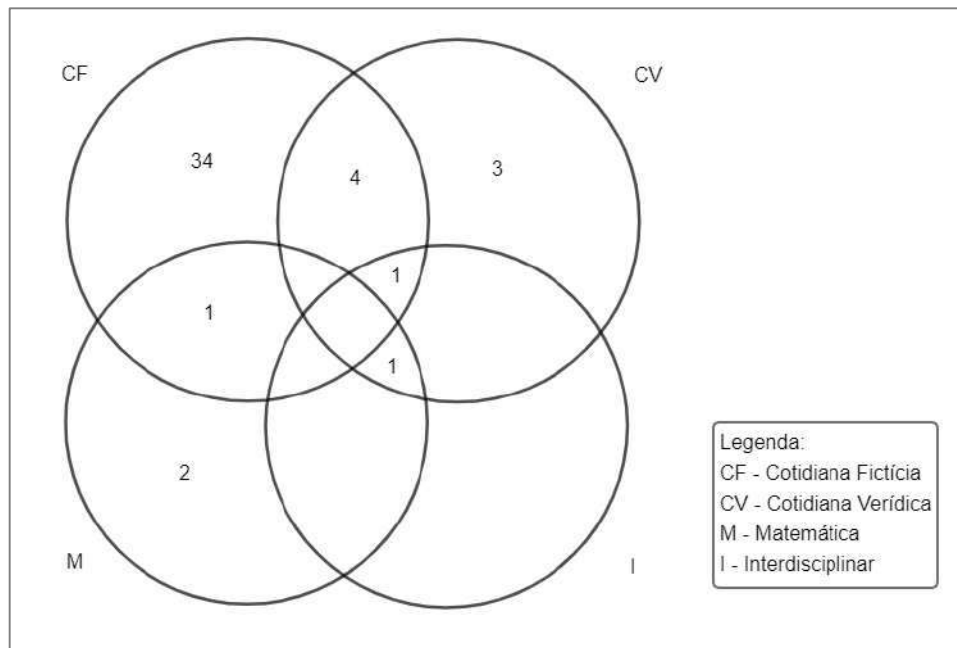
A seguir, faremos um resumo por categoria, da análise da prova de matemática do ano de 2022, onde observaremos quais concepções de contextualização são utilizadas em cada questão, baseado nas categorias que já definimos, além de analisar se a contextualização apresentada no texto da questão é boa, baseada no que afirma Moraes Filho e Oliveira (2014):

Para nós, boas contextualizações são as que, por meio da problematização, envolvam aplicações ou manipulações. Podem ou não vir acompanhadas de fórmulas que as modelem, desde que as informações contidas no problema sejam reais, ou simulem a realidade, fazendo conexão entre temas da própria Matemática, entre esses temas e outras ciências, entre a Matemática e as práticas sociais ou entre a Matemática e a História da Matemática. (MORAIS FILHO; OLIVEIRA, 2014, p. 11)

Desta Forma, observamos se as questões trazem sentido ao aluno, se é possível fazer uma conexão entre os conteúdos apresentados em sala e a situação apresentada na questão, seja ela fictícia ou verídica.

Em relação à prova de Matemática e suas Tecnologias do ENEM 2022, tivemos 40 questões categorizadas como Cotidiana Fictícia, 8 como Cotidiana Verídica, 3 como Matemática e 1 como Interdisciplinar, distribuídas segundo o diagrama a seguir:

Figura 18: DIAGRAMA DAS INTERSECÇÕES DAS CATEGORIAS DE CLASSIFICAÇÃO DAS QUESTÕES DE MATEMÁTICA DO ENEM 2022



FONTE: AUTORIA PRÓPRIA

Inicialmente, podemos observar no diagrama que não temos questões apenas Interdisciplinares, a única questão com essa classificação também é Cotidiana Verdica e Cotidiana Fictícia, a saber:

Figura 19: QUESTÃO 172, PROVA AMARELA, 2022

QUESTÃO 172

A luminosidade L de uma estrela está relacionada com o raio R e com a temperatura T dessa estrela segundo a Lei de Stefan-Boltzmann: $L = c \cdot R^2 \cdot T^4$, em que c é uma constante igual para todas as estrelas.

Disponível em: <http://ciencia.hsw.uol.com.br>. Acesso em: 22 nov. 2013 (adaptado).

Considere duas estrelas E e F , sendo que a estrela E tem metade do raio da estrela F e o dobro da temperatura de F .

Indique por L_E e L_F suas respectivas luminosidades. A relação entre as luminosidades dessas duas estrelas é dada por

A $L_E = \frac{L_F}{2}$

B $L_E = \frac{L_F}{4}$

C $L_E = L_F$

D $L_E = 4L_F$

E $L_E = 8L_F$

Fonte: BRASIL (2022)

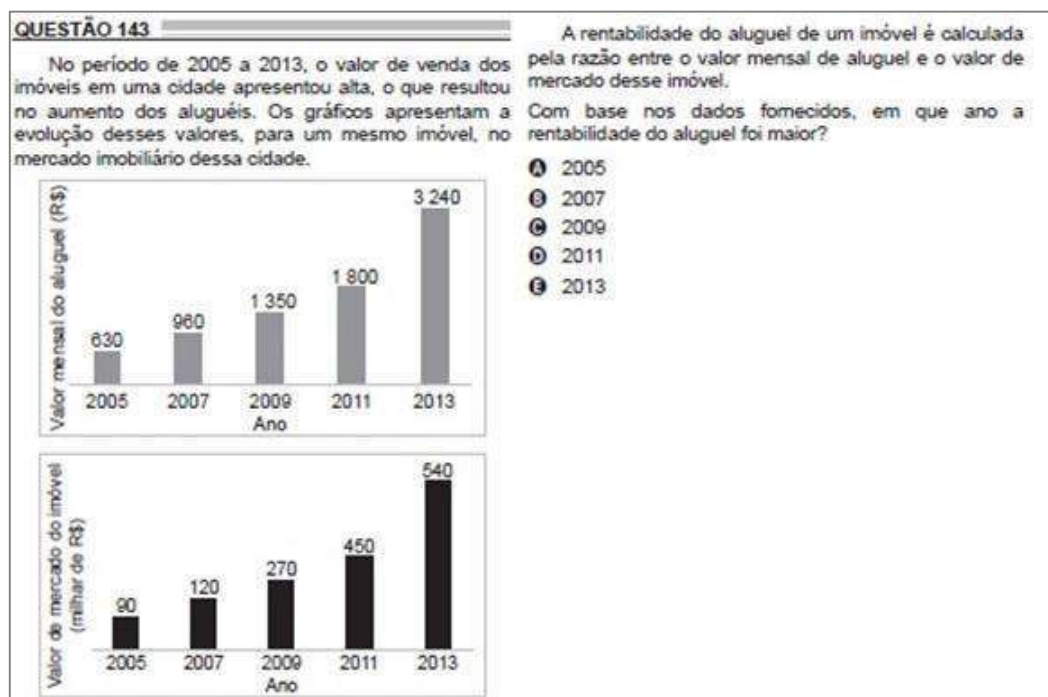
Nesta questão, vemos a definição da Lei de Stefan-Boltzmann, que é uma lei real e estudada na Física e no desenvolvimento da questão é suposta existência de duas estrelas, E e F, para que se possa fazer a aplicação do conteúdo.

Temos então a utilização de diferentes caminhos para construção e desenvolvimento do conhecimento, pois são utilizados conhecimentos reais, já que a lei existe, e interdisciplinares, utilizando a abstração da teoria física e estas diferentes formas de contextualização são defendidas por Fernandes (2014), como citamos anteriormente.

Além disso, podemos classificar a contextualização apresentada como boa, uma vez que apresenta um texto com informações reais, de maneira simples e objetivo, fazendo com que o leitor compreenda o que é dito e assim traga sentido à simulação posteriormente feita.

Outro ponto que observamos é que na maioria das questões a contextualização utilizada é de conhecimentos cotidianos e isto é um padrão que se repete ao longo dos anos, como já vimos no diagrama da Figura 15 e que provavelmente é uma consequência da ideia de que a contextualização é uma aplicação do cotidiano. A seguir, deixamos alguns exemplos de questões com contexto cotidiano:

Figura 20: QUESTÃO 143, PROVA AMARELA, 2022

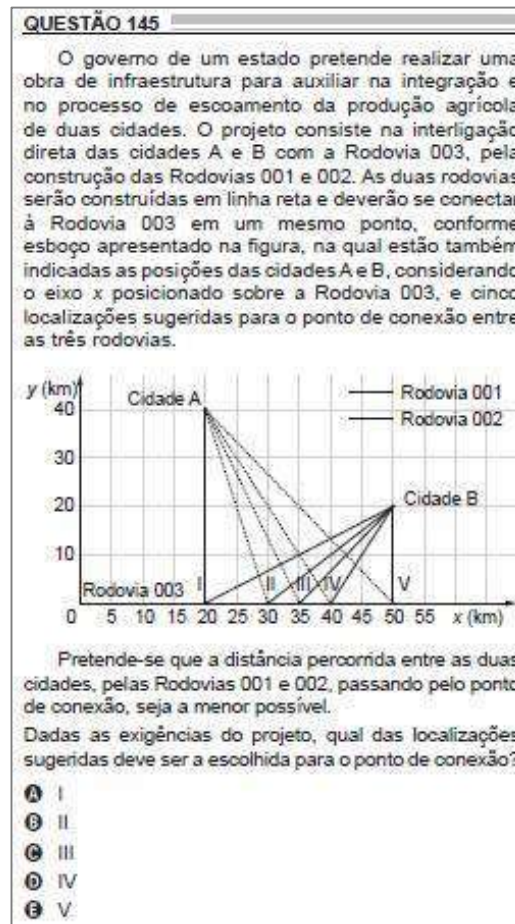


Fonte: BRASIL (2022)

Classificação da questão: Cotidiana Fictícia. A situação apresentada na questão, sobre o aumento da procura de imóveis, representa bem a realidade atual em nosso país, basta fazer uma pesquisa na internet, que veremos muitas reportagens sobre o assunto. Este é um ponto

positivo na questão, mesmo com uma situação fictícia, o texto representa bem o cotidiano e trazendo uma boa contextualização.

Figura 21: QUESTÃO 145, PROVA AMARELA, 2022



Fonte: BRASIL (2022)

Classificação da questão: Cotidiana Fictícia. A questão trata de um problema real para o agronegócio, que é o escoamento da produção agrícola, além de simular algumas problemáticas da construção de um projeto, que neste caso, se trata da construção das rodovias 001 e 002, mostrando a aplicabilidade da matemática no dia a dia de um governo e isto traz sentido ao leitor, traz significado e mostra como a matemática se faz presente em diferentes lugares.

Figura 22: QUESTÃO 156, PROVA AMARELA, 2022

QUESTAO 156

Uma equipe de marketing digital foi contratada para aumentar as vendas de um produto ofertado em um site de comércio eletrônico. Para isso, elaborou um anúncio que, quando o cliente clica sobre ele, é direcionado para a página de vendas do produto. Esse anúncio foi divulgado em duas redes sociais, A e B, e foram obtidos os seguintes resultados:

- rede social A: o anúncio foi visualizado por 3 000 pessoas; 10% delas clicaram sobre o anúncio e foram redirecionadas para o site; 3% das que clicaram sobre o anúncio compraram o produto. O investimento feito para a publicação do anúncio nessa rede foi de R\$ 100,00;
- rede social B: o anúncio foi visualizado por 1 000 pessoas; 30% delas clicaram sobre o anúncio e foram redirecionadas para o site; 2% das que clicaram sobre o anúncio compraram o produto. O investimento feito para a publicação do anúncio nessa rede foi de R\$ 200,00.

Por experiência, o pessoal da equipe de marketing considera que a quantidade de novas pessoas que verão o anúncio é diretamente proporcional ao investimento realizado, e que a quantidade de pessoas que comprarão o produto também se manterá proporcional à quantidade de pessoas que clicarão sobre o anúncio.

O responsável pelo produto decidiu, então, investir mais R\$ 300,00 em cada uma das duas redes sociais para a divulgação desse anúncio e obteve, de fato, o aumento proporcional esperado na quantidade de clientes que compraram esse produto. Para classificar o aumento obtido na quantidade (Q) de compradores desse produto, em consequência dessa segunda divulgação, em relação aos resultados observados na primeira divulgação, o responsável pelo produto adotou o seguinte critério:

- $Q \leq 60\%$: não satisfatório;
- $60\% < Q \leq 100\%$: regular;
- $100\% < Q \leq 150\%$: bom;
- $150\% < Q \leq 190\%$: muito bom;
- $190\% < Q \leq 200\%$: excelente.

O aumento na quantidade de compradores, em consequência dessa segunda divulgação, em relação ao que foi registrado com a primeira divulgação, foi classificado como

- A** não satisfatório.
- B** regular.
- C** bom.
- D** muito bom.
- E** excelente.

Fonte: BRASIL (2022)

Classificação da questão: Cotidiana Fictícia. A questão apresenta um texto longo e isto se dá pelo fato de que a situação apresentada é geralmente difícil de ser explicada de maneira rápida e clara, já que o trabalho de marketing digital é algo que envolve muitas variáveis, como por exemplo, estudo do produto, identificação da marca, estudo do público alvo, investimento financeiro, entre outros. Porém, uma questão como esta, em uma prova que possui 90 questões, por prova, torna a leitura cansativa e assim o leitor não dará a devida atenção a questão. O texto apresenta uma boa contextualização, por simula de maneira adequada o cotidiano de uma equipe de marketing, porém não consideramos esta, uma questão adequada para uma avaliação longa e intensa como a prova do ENEM.

Figura 23: QUESTÃO 176, PROVA AMARELA, 2022

QUESTÃO 176

Ao analisar os dados de uma epidemia em uma cidade, peritos obtiveram um modelo que avalia a quantidade de pessoas infectadas a cada mês, ao longo de um ano. O modelo é dado por $p(t) = -t^2 + 10t + 24$, sendo t um número natural, variando de 1 a 12, que representa os meses do ano, e $p(t)$ a quantidade de pessoas infectadas no mês t do ano. Para tentar diminuir o número de infectados no próximo ano, a Secretaria Municipal de Saúde decidiu intensificar a propaganda oficial sobre os cuidados com a epidemia. Foram apresentadas cinco propostas (I, II, III, IV e V), com diferentes períodos de intensificação das propagandas:

- I: $1 \leq t \leq 2$;
- II: $3 \leq t \leq 4$;
- III: $5 \leq t \leq 6$;
- IV: $7 \leq t \leq 9$;
- V: $10 \leq t \leq 12$.

A sugestão dos peritos é que seja escolhida a proposta cujo período de intensificação da propaganda englobe o mês em que, segundo o modelo, há a maior quantidade de infectados. A sugestão foi aceita. A proposta escolhida foi a

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

Fonte: BRASIL (2022)

Classificação da questão: Cotidiana Fictícia. Primeiro ponto positivo que destacamos na questão é o tema epidemia, uma vez que estamos vivenciando uma pandemia da COVID-19 e neste contexto, infelizmente, é comum a todas as pessoas. Vemos no texto da questão que foi utilizada uma função quadrática para descrever o número de pessoas infectadas, isto é algo que poderia ser ajustado na questão para se aproximar mais da realidade, pois como vimos nos noticiários, redes sociais e até em sala de aula, o contágio é modelado por uma função exponencial, portanto, na elaboração da questão ao em vez de utilizar uma função quadrática, poderia ter sido utilizada uma função exponencial, deixando a situação mais próxima da realidade. Porém, esta observação não muda o entendimento da questão, que por sua vez traz sentido ao aluno em seu texto e por tanto podemos concluir que é uma boa contextualização.

Ressaltamos que utilizar situações cotidianas para desenvolver o conhecimento sobre determinado conteúdo não é errado, mas é necessário ter atenção a esta utilização em excesso, pois como escreve Fernandes (2014)

A ideia de contexto para os conteúdos matemáticos não pode ser compreendida como uma redução aos aspectos utilitários dessa ciência, abordando-se apenas elementos que o professor considera como fazendo parte do cotidiano do aluno. (FERNANDES, 2014, p.86)

Quando utilizamos o cotidiano, em sala de aula, para mostrar a importância de determinado conteúdo matemático estamos, mesmo que implicitamente, dando um aspecto utilitário para o assunto abordado e isto, quando utilizado em excesso, passa a ideia de que os assuntos que não possuem aplicação cotidiana não precisam ser estudados e é aí que surge o problema. Desta forma, devemos ser cautelosos com a utilização exagerada da contextualização cotidiana.

Na categoria Matemática destacamos um baixo número de questões. Ressaltamos a importância de se trabalhar com um contexto dentro da teoria matemática, pois como escreve Fernandes (2014)

[...] faz-se necessário considerar a possibilidade de construção de significados a partir de relações conceituais estabelecidas no interior da própria Matemática, caso contrário, muitos conteúdos seriam descartados por não fazerem parte da realidade dos alunos, apesar de sua importância para a formação de conceitos que têm essa característica. (FERNANDES, 2014, p. 86)

É importante que o aluno compreenda que nem todo conteúdo da disciplina de matemática terá uma aplicação direta no cotidiano, alguns conteúdos são aplicados com mais facilidade dentro da própria disciplina, pois caso contrário, como afirma Fernandes, muitos conteúdos serão descartados do currículo. E como é citado nos PCN's

Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações, para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação. (BRASIL, 2000, p.111)

Como visto acima, aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos, inclusive a teoria matemática, faz com que o aluno desenvolva habilidades essenciais e isto está além de conhecimentos utilitários, ou seja, conhecimento que possam ser aplicados de forma direta no cotidiano.

A seguir, podemos ver as questões Matemáticas existentes na prova do ENEM 2022:

Figura 24: QUESTÃO 158, PROVA AMARELA, 2022

QUESTÃO 158

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

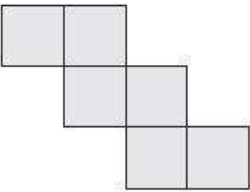


Figura 1

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

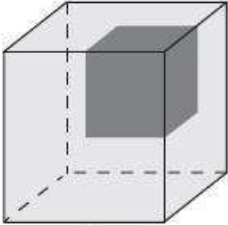
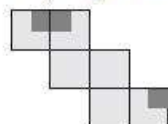


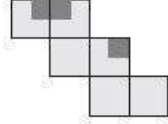
Figura 2

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

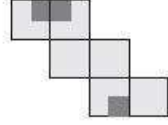
A



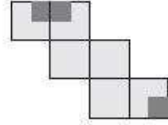
B



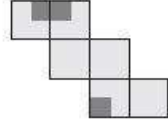
C



D



E



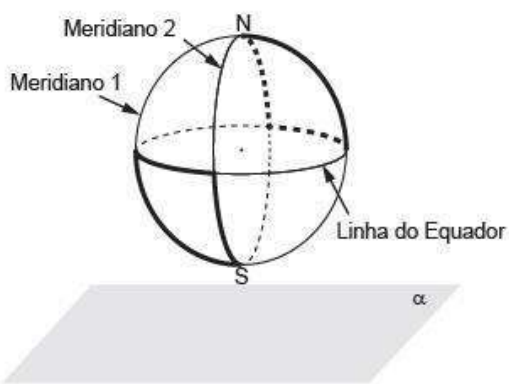
Fonte: BRASIL (2022)

Classificação da questão: Matemática. Podemos observar que o texto da questão não apresenta uma aplicação cotidiana, apenas vemos as informações sobre uma das planificações possíveis para o cubo e por isto, classificamos a questão como matemática, uma vez que sua aplicação é na teoria. A questão apresenta de forma satisfatória uma das planificações do cubo, além de trabalhar adequadamente a visão espacial do leitor e por isto, temos uma boa contextualização.

Figura 25: QUESTÃO 165, PROVA AMARELA, 2022

QUESTÃO 165

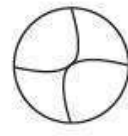
Na figura estão destacadas duas trajetórias sobre a superfície do globo terrestre, descritas ao se percorrer parte dos meridianos 1, 2 e da Linha do Equador, sendo que os meridianos 1 e 2 estão contidos em planos perpendiculares entre si. O plano α é paralelo ao que contém a Linha do Equador.




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

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

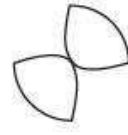
A



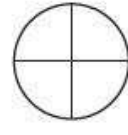
B



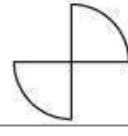
C



D



E



Classificação da questão: Matemática. Podemos observar que no texto da questão acima não foi utilizado nenhuma aplicação cotidiana do conteúdo, temos apenas a aplicação teórica, ou seja, temos uma aplicação dentro da própria Matemática. Observamos que a questão possui um texto claro e objetivo, sem ambiguidades ou confusão na leitura, portanto, temos uma boa contextualização.

Como já afirmamos anteriormente, a contextualização é uma ferramenta muito importante, quando utilizada de maneira eficaz, pois como está escrito nas OCEM – Orientações Curriculares para o Ensino Médio.

É na dinâmica de contextualização/descontextualização 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. (BRASIL, 2006, p. 83)

É importante saber que existem diferentes concepções de contextualização para que esta ferramenta pedagógica seja usada de maneira mais eficaz, para que na dinâmica de contextualização/descontextualização o aluno possa adquirir o máximo de conhecimento possível, de maneira que a aprendizagem seja significativa. Pois como é escrito na BNCC

Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, ou ainda questões econômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a consolidar uma formação científica geral. (BRASIL, 2018, p. 524)

Ou seja, é dinâmica de contextualização/descontextualização que permitimos que o aluno consolide seus conhecimentos e formação científica geral e é necessário que isto esteja presente na sala de aula e nas avaliações do ensino.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em nosso trabalho, buscamos identificar quais as concepções de contextualização são utilizadas na prova de matemática do Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM. A escolha do tema se deu pela importância desta avaliação, com influências diretas no processo de ensino de Matemática na educação básica.

Por muitas vezes, em sala de aula, vemos a preocupação dos alunos com o ENEM e isto independe da disciplina. A importância com esta avaliação é tanta que, por muitas vezes, o currículo do 3º ano do Ensino Médio é modificado para se adequar aos conteúdos que são abordados no Exame.

Esta importância do ENEM e a preocupação por parte dos alunos se dá pelo fato de que a nota da avaliação é utilizada como forma de ingresso em diversas universidades do país. O ENEM é caracterizado por ser uma prova que apresenta textos longos em suas questões e isto, por muitas vezes, causa uma grande exaustão, por parte de seus participantes, já que a prova possui 180 questões e uma redação, sendo esta, uma reclamação recorrente em sala de aula por parte dos alunos.

A partir daí começam a surgir questionamentos como “Porque textos tão longos?”, “Eles ajudam ou atrapalham?”, “Fazem algum sentido?”. E como consequência, surgiu o interesse de estudar quais concepções de contextualização são abordados no Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM.

A contextualização é uma ferramenta muito utilizada pelo professor em sala de aula com o objetivo de dar sentido ao que se está ensinando. Quando pesquisamos sobre o tema nos deparamos com trabalhos de autores como Maioli (2012), Fernandes (2014), Giardinetto (1997), Serra (2020), Lima (2011), além de documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC e Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – OCNEM.

Em nosso trabalho, buscamos relacionar o que foi escrito pelos autores citados anteriormente, com o que é dito nos documentos oficiais, nossas vivências como docentes do ensino básico e por fim, identificar as concepções de contextualização nelas utilizadas na prova do ENEM.

Realizamos uma pesquisa bibliográfica qualitativa e pudemos ver que a concepção de contextualização mais predominante é a cotidiana. Tal perspectiva, nos últimos anos, tem ganhado adeptos nas experiências escolares com a matemática, tanto professores como alunos. O tema também é visto com frequência em documentos oficiais e é afirmado nos artigos lidos.

Porém esta não é a única concepção existente (ou possível) para que exploremos no processo de ensino e aprendizagem.

Fernandes (2014) afirma que o ponto de partida do aprendizado, em especial o aprendizado matemático, é o mundo vivencial comum entre alunos e professores, mas ressalta a importância de considerar a possibilidade da construção desse aprendizado dentro da própria matemática, pois se não for assim, ficamos presos a aspectos utilitários desta ciência e descartamos conteúdos que não tem aplicação imediata no cotidiano.

Maioli (2012) por sua vez, baseado em Malinowski (1923), chama atenção para termos com “contextos de situação” e “contexto de cultura”, onde, neste caso, a palavra situação não é utilizada apenas para representar um lugar real, mas também a um conjunto de fatores ao qual o contexto torna-se significativo e isto pode ocorrer no cotidiano, como também dentro da matemática ou outras ciências, como Física, Química e Biologia.

E este ponto de partida para o desenvolvimento da aprendizagem se alinha ao que foi dito por Machado (2001), quando apresenta a construção do conhecimento como uma rede de significações e o que foi desenvolvido por Ausubel quando escreve sobre Aprendizagem Significativa. Isto é, para o desenvolvimento do conhecimento, podemos utilizar qualquer ponto de partida, seja ele cotidiano ou dentro da teoria vista em sala.

A partir da leitura dos teóricos, antes citado, e dos documentos oficiais, identificamos algumas concepções de contextualização que nos possibilitaram construir as categorias que utilizamos para classificar as questões do ENEM, a saber: Cotidiana Fictícia, Cotidiana Verídica, Matemática e Interdisciplinar.

As questões classificadas como Cotidiana Verídica, são aquelas que possuem em seu contexto informações cotidianas reais, como por exemplos: definições, dados de sites, informações, etc. As questões classificadas como Cotidiana Fictícia possuem em seu texto a explanação de uma situação fictícia, apresenta uma situação cotidiana, mas com dados fictícios, não apresentando a fonte dos dados. São caracterizadas pelas incertezas da situação apresentada. Já às classificadas na categoria Matemática não apresentam, necessariamente, uma contextualização com situação cotidiana, o contexto apresentado é uma aplicação da teoria matemática. E as questões classificadas como Interdisciplinares apresentam, em seu texto, uma situação que tem aplicação em outras disciplinas, como a biologia, física e química, São questões que podem ter um contexto cotidiano, ou que se aplicam diretamente a outras disciplinas.

Após a definição das categorias, iniciamos a classificação das questões. Escolhemos categorizar as questões das provas de 2009 a 2022, pois foi nesse período que o modelo de

prova se estabilizou com a redação e 180 questões, sendo 45 questões por área de conhecimento. Escolhemos as provas de cor amarela e ao todo foram 630 questões categorizada, de 14 provas de Matemática e suas Tecnologias e organizamos em uma tabela, como podemos ver no QUADRO 2.

Decorrente da definição das categorias e durante a classificação das questões, pudemos perceber que algumas questões pertenciam a mais de uma categoria, o que acarretou na existência de intersecções das categorias. E daí, montamos um diagrama com as intersecções das categorias, como pode ser visto na FIGURA 15.

Ao analisar e categorizar as questões de matemática da prova do ENEM, podemos perceber a aplicação de diferentes concepções de contextualização, porém a concepção cotidiana é ainda predominante, reflexo do fato de que muitos acreditam que contextualização é uma aplicação do cotidiano.

Sendo assim, para que nossos alunos possam ter uma formação científica ampla, é necessário que haja um equilíbrio na aplicação das diferentes concepções de contextualização, seja em sala de aula, seja nas questões, de maneira que questões Matemáticas e Interdisciplinares sejam vistas com mais frequência dentro da prova de Matemática e suas Tecnologias no ENEM e também nos processos de ensino de Matemática.

Os documentos oficiais sugerem o desenvolvimento dos conteúdos em diferentes contextos, sejam eles cotidianos, fatos das Ciências da Natureza e Humanas, econômicos ou tecnológicos e autores como Fernandes (2014) reforçam esta ideia quando sugerem a utilização de diferentes caminhos para desenvolvimento da contextualização e por isto se faz necessária a utilização de contextos históricos (que são pouco utilizados), contextos teóricos matemáticos, interdisciplinares, sociais e culturais, tanto nas aulas, quanto na prova do ENEM, dada sua influência no chão da escola.

É necessário que nós professores tenhamos acesso a materiais que trabalhem sobre contextualização, objetivando ampliar o conhecimento sobre o tema, ter maior embasamento para trabalhar com esta ferramenta pedagógica com maior eficácia e assim, possibilitar a formação científica mais ampla aos alunos e assim, romper os limites das trivialidades que não exigem bases teóricas, afim de sermos capazes de responder com maior certeza a questionamentos como: Onde vou usar isto na minha vida?.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira: ENEM. ENEM. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem>>. Acesso em: 12 de outubro de 2022.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** nº. 9.394. Brasília, 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em 26 de novembro de 2021.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

_____. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: linguagens, códigos e suas tecnologias**. Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação. 2006. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf >. Acesso em: 26 de novembro de 2021.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio): Parte III – Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2000b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 26 de novembro de 2021.

D'EMIDIO, Marcelo. Avaliação da lei de Moore e Proposta de um Modelo de Previsão Alternativa Baseado em Técnicas de Extrapolação de Tendências. **Future Studies Research Journal: Trends and Strategies**, v. 1, n. 2, pág. 22-03, 2009.

FERNANDES, Maria Betania Sabino. **Funções Lineares no Ensino Médio: Contextualizações e Representações**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

GIARDINETTO, José Roberto Boettger. **O Fenômeno da Supervalorização do Saber Cotidiano em Algumas Pesquisas da Educação Matemática**. 1997. 245 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas S. A., 2002.

KOSIK, Karel. **Dialética do Concreto**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1926.

LIMA, José Luciano Santinho. **Contextualização e conteúdos das questões de matemática do ENEM e dos vestibulares da USP, UNICAMP e UFSCAR**. 2011. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Departamento de Matemática, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

MAIOLI, Márcia. **A contextualização na matemática do Ensino Médio**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica De São Paulo, São Paulo, 2012.

MORAIS FILHO, Daniel Cordeiro de; OLIVEIRA, Michelle Noberta Araújo de. **Análise da Contextualização da Função Exponencial e da Função Logarítmica nos Livros Didáticos do Ensino Médio**. In: III COLÓQUIO DE MATEMÁTICA DA REGIÃO NORDESTE, 2014, Ilhéus: SBM, 2014.

NETA, Otacilia Meira de Freitas. **RELATÓRIO FINAL DAS ATIVIDADES REALIZADAS NOS ESTÁGIOS SUPERVISIONADOS**. 2019. 1 v. TCC (Graduação) - Curso de Matemática, Centro de Ciências e Tecnologias, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2019.

SERRA, Mailson Ricardo Silva. **Um Pousso de Uma Aeronave: Um Voo na Contextualização e nas Representações Matemáticas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciado em Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campina Grande, 2020.

SKOVSMOSE, Ole. **Cenários para investigação**. Bolema. Rio Claro, n 14, 2000. Disponível em: <
<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10635/7022> >
Acesso: 12 de outubro de 2022

SOUZA, João Bosco de. **Uma Análise Sobre a Contextualização Matemática**. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2019.