

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL – UFFS
CAMPUS CHAPECÓ — SC
CURSO DE MATEMÁTICA — LICENCIATURA

DENISE SCHWENDLER

A CONTEXTUALIZAÇÃO EM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO:
abordagens e compreensões dos estudantes

CHAPECÓ, SC.

2021

DENISE SCHWENDLER

**A CONTEXTUALIZAÇÃO EM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO:
abordagens e compreensões dos estudantes**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do grau de
Licenciado em Matemática da Universidade Federal
da Fronteira Sul.

Orientação: Prof^ª. Dr^ª. Marisol Vieira Melo

Chapecó/SC

2021

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Schwendler, Denise

A CONTEXTUALIZAÇÃO EM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO:
abordagens e compreensões dos estudantes / Denise
Schwendler. -- 2021.

80 f.

Orientadora: Doutora Marisol Vieira Melo

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Licenciatura em Matemática, Chapecó, SC, 2021.

I. , Marisol Vieira Melo, orient. II. Universidade
Federal da Fronteira Sul. III. Título.

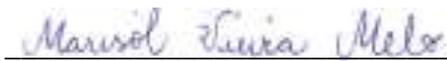
DENISE SCHWENDLER

**A CONTEXTUALIZAÇÃO EM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO:
abordagens e compreensões dos estudantes**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do grau de
Licenciado em Matemática da Universidade Federal
da Fronteira Sul.

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi defendido e aprovado pela banca em: 27/01/2021

BANCA EXAMINADORA



Prof^ª Dr^ª Marisol Vieira Melo – UFFS
Orientadora



Prof. Dr. Milton Kist – UFFS
Avaliador



Prof^ª. Ma. Bruna Larissa Cecco – IFFar/FW
Avaliadora

AGRADECIMENTOS

Nunca estamos sós nas conquistas de uma trajetória como esta. Gostaria de agradecer a todos que fizeram parte desta caminhada.

Primeiramente, agradecer a Deus pela vida e por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação para ultrapassar todos os obstáculos da vida, possibilitando que meus objetivos fossem alcançados durante os meus anos de estudo.

Aos meus pais, Celita Maria Luft Schwendler e Francisco Eduardo Schwendler, e meu irmão Ariel Schwendler, que me incentivaram e me apoiaram em toda esta caminhada. Vocês são a minha base e exemplo de vida. Sou grata ao meu namorado, Maikel Eyng, que sempre me apoia em minhas escolhas e me incentiva a buscar ainda mais. Família, sou muito feliz por vocês existirem!

À minha orientadora Prof^a. Dr^a Marisol Vieira Melo que me acompanhou na graduação e de forma especial nesta pesquisa, por todo aprendizado compartilhado, por confiar em mim para trilhar este caminho, por todo incentivo e atenção. És exemplo de profissionalismo pela sua dedicação e competência. Minha admiração, reconhecimento e gratidão!

Aos professores Prof^a. M^a. Bruna Larissa Cecco e Prof. Dr. Milton Kist, integrantes da minha banca, pela cuidadosa leitura e por todas as contribuições valiosas para o engrandecimento desta pesquisa. Além disso, agradeço a todos os professores, especialmente do Curso de Matemática por todos os ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso.

Aos meus colegas do curso com os quais convivi e aprendi, sou grata pelas experiências que me permitiram crescer não só como profissional, mas também como pessoa. Às minhas amigas Djaina e Laura, pelo companheirismo, conversas de desabafo e de fortalecimento. Agradeço pela parceria nos trabalhos, nas longas horas de estudo e em todos os momentos compartilhados.

À Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, *campus* Chapecó, pelas oportunidades e comprometimento com a qualidade do ensino.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para esta conquista e dela participaram.

Muito obrigada!

RESUMO

A presente pesquisa de trabalho de conclusão de curso busca analisar a abordagem da contextualização Matemática do Ensino Médio e a sua importância no processo de abstração de conceitos matemáticos para aprendizagem de estudantes deste nível de ensino. A inquietação é descrita pelo problema: Qual a abordagem da contextualização matemática para a aprendizagem de conceitos matemáticos no Ensino Médio a fim de favorecer o processo de abstração e construção de significados? De forma mais específica procurou-se: investigar como os contextos são apresentados em atividades matemáticas de Livros Didáticos do Ensino Médio, e, constatar algumas compreensões que os estudantes do Ensino Médio têm em relação à contextualização a fim de promover a aprendizagem matemática mais significativa. Assim, este estudo foi dividido em duas etapas: a primeira dedicada à investigação do conteúdo de função quadrática em dois livros didáticos do Ensino Médio. Já a segunda etapa foi dedicada a aplicação de um questionário a alunos do 2º ano do Ensino Médio, em que se procura compreender as percepções dos estudantes em relação a contextualização e a presença dos variados contextos nas atividades matemáticas. Ambas as etapas foram desenvolvidas com base na revisão bibliográfica e no aporte teórico sobre a contextualização e a inserção de contextos nas atividades matemáticas, além de considerar continuamente as contribuições dos documentos curriculares nacionais. Na primeira etapa observa-se que os livros didáticos, no geral, são bastante restritivos, apresentando uma quantidade expressiva de exercícios repetitivos que remetem a uma aprendizagem mecânica e não promovem o engajamento dos estudantes para novas investigações, comprometendo um processo de ensino e aprendizagem com significados. Correspondente a segunda etapa, percebe-se que a contextualização está presente nas aulas de matemática, embora bastante limitada ao contexto do cotidiano. Além disso, os problemas que possuem alguma relação com situações reais geralmente despertam maior interesse por parte dos estudantes, apresentando mais sentidos e facilitando a atribuição de significados à aprendizagem. Este indicativo pode auxiliar no planejamento das atividades matemáticas, uma vez que, se deseja despertar o interesse dos estudantes na realização das tarefas e no envolvimento do processo de aprendizagem. Com isso, observa-se que a contextualização é um dos fatores que pode favorecer a aprendizagem matemática com mais significado despertando maior interesse dos alunos do Ensino Médio, e assim, contribuir com o processo de abstração do conhecimento matemático.

Palavras-chave: Contextualização Matemática. Ensino Médio. Contextos.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Percepção dos estudantes sobre função exponencial e infecção do coronavírus ..	38
Gráfico 2 – Unidades temáticas da matemática relacionadas ao problema de infecção do coronavírus	39
Gráfico 3 - Percepções dos estudantes na resolução de uma função exponencial.....	42
Gráfico 4 – Unidades temáticas da matemática relacionadas à resolução de uma função exponencial.....	43
Gráfico 5 - Percepções dos estudantes referentes a um problema de semi-realidade envolvendo conversão entre unidades de medida	47
Gráfico 6 – Unidades temáticas da matemática relacionadas a um problema de semi-realidade envolvendo conversão entre unidades de medida.....	48
Gráfico 7 - Grau de interesse dos estudantes relacionado as três situações propostas.	50
Gráfico 8 - Grau de motivação dos estudantes para a resolução de problemas de matemática	52
Gráfico 9 - Percepção dos estudantes sobre um problema contextualizado	53
Gráfico 10 - Percepções dos estudantes sobre os contextos mais presentes nas aulas de matemática.....	54
Gráfico 11 - Percepções dos estudantes a respeito das aulas de matemática	56
Gráfico 12 - Percepções dos estudantes sobre as relações entre os conteúdos e os contextos nas aulas de matemática.....	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Visão geral dos LD segundo o Guia do PNLD 2018.....	30
Quadro 2 - Contextualização e interdisciplinaridade conforme Guia do PNLD 2018.....	31
Quadro 3 - Tipos de referência.....	34
Quadro 4 - Justificativa dos estudantes por associar a Questão 1 com um problema real.....	40
Quadro 5 - Justificativa dos estudantes por associar a Questão 2 com um problema real, fictício ou exclusivamente matemático.....	44
Quadro 6 - Justificativa dos estudantes por associar a Questão 3 com um problema real, fictício ou exclusivamente matemático.....	48

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
3.1 A contextualização em documentos curriculares	16
3.2 Aporte teórico	19
4. METODOLOGIA.....	26
4.1 A Contextualização em Livros Didáticos	26
4.2 Questionário: percepções de alunos do Ensino Médio sobre Contextualização	28
5. ANÁLISE DOS DADOS	30
5.1 Livros Didáticos	30
5.2 Concepções de alunos do Ensino Médio	34
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
REFERÊNCIAS	61
APÊNDICE A – Descrição dos Livros Didáticos	64
APÊNDICE B – Questionário aplicado aos estudantes: A contextualização em Matemática no Ensino Médio.....	72

1. INTRODUÇÃO

Dentro do cenário de desinteresse por parte dos alunos na aprendizagem e outros aspectos que influenciam neste processo, em especial voltado à matemática, o tema desta pesquisa é delineado em relação à apresentação de conteúdos matemáticos no Ensino Médio e as abordagens da contextualização de conceitos e construção de significados.

As experiências de prática docente na formação inicial com os Estágios Curriculares Supervisionados e o Programa de Residência Pedagógica e no exercício docente na Educação Básica (EB) pela Admissão de professores em Caráter Temporário (ACT¹), proporcionam diversas inquietações a respeito de como transcorre o ensino e a aprendizagem da matemática. O visível desinteresse dos alunos e a falta de sentidos e significados conduz a uma aprendizagem mecânica que tanto é criticada por professores que almejam a construção efetiva de conhecimento.

Durante conversas com professores e na troca de experiências é possível ampliar as visões sobre atividades a serem desenvolvidas com os alunos. Quando os alunos se sentem desafiados é notória uma participação mais ativa nas práticas didáticas, especialmente no que tange a experiências e contextualizações de um conteúdo mais abstrato. O Ensino Médio é uma etapa da EB em que a abstração vai ganhando espaço no processo de aprender, sendo uma das fortes causas que geram desgosto pela disciplina Matemática devido as dificuldades de compreensões dos conceitos trabalhados neste nível de ensino. Essas dificuldades são reveladas nos questionamentos mais comuns, como: “Por que preciso aprender isso? Onde vou usar? Para que serve? De onde veio?”.

O Ensino Médio é uma etapa de consideráveis mudanças na vida dos estudantes, pois além de haver uma transição delicada entre o Ensino Fundamental e Médio – seja psicoemocional ou etária, há também uma incidência diante da conceituação abstrata. A maneira como os conteúdos são abordados em sala de aula é um dos pontos chave, tanto para projetar e motivar o interesse, quanto para o desinteresse dos alunos. Diante dessa situação, surge a preocupação de usar metodologias que sejam orientadoras para uma aprendizagem com significados. A contextualização é considerada valiosa nesse aspecto. A formalização de conceitos através de contextos pode ser de expressiva importância, no intuito de atribuir sentidos e significados ao que se pretende estudar.

¹ Nomeação dada em Santa Catarina para professor contratado por um período específico para atuação na educação básica.

Assim, esta pesquisa pretende analisar a abordagem da contextualização do ensino de Matemática em Livros Didáticos, sua inserção nos conteúdos abstratos e as concepções de alunos do Ensino Médio. Para tanto, foi delineado o seguinte problema: *Qual a abordagem da contextualização matemática para a aprendizagem de conceitos matemáticos no Ensino Médio a fim de favorecer o processo de abstração e construção de significados?* Com base nas moderadas experiências nesta área de prática docente e vivência escolar, foi elaborada a seguinte hipótese: A contextualização é um dos fatores que pode favorecer a aprendizagem matemática com mais significado despertando maior interesse por parte dos alunos do Ensino Médio, e assim, contribuir com o processo de abstração do conhecimento matemático.

Para orientar a realização deste estudo foi estabelecido como objetivo: *Analisar a abordagem da contextualização Matemática do Ensino Médio e a sua importância no processo de abstração de conceitos matemáticos para aprendizagem de estudantes desta etapa de ensino.* Além disso, em busca dos objetivos específicos pretende-se:

- Investigar como os contextos são apresentados em atividades matemáticas de Livros Didáticos do Ensino Médio.
- Constatar algumas compreensões que os estudantes do Ensino Médio têm em relação a contextualização a fim de promover a aprendizagem matemática mais significativa.

Nesse sentido, será apresentada inicialmente uma revisão bibliográfica para aprofundar os conhecimentos sobre os assuntos que se referem à contextualização matemática e expor as contribuições dos estudos já realizados sobre este assunto. No geral, os trabalhos são relacionados a contextualização do ensino da Matemática entre concepções e práticas, conforme destacam-se os estudos de Spinelli (2011) e Reis e Nehring (2017). Outros manifestam um olhar voltado ao Ensino Médio, observando os diferentes contextos e sua importância nas atividades de matemática, dos quais sobressaem contribuições de Maioli (2012), Ponte e Quaresma (2012) e Biserra (2013).

Na sequência, para fundamentar este estudo, o aporte teórico aborda e retrata importantes contribuições relacionadas a pesquisas na área da contextualização do ensino e conteúdos matemáticos. Além disso, outro elemento norteador para este estudo são os documentos curriculares nacionais que regem sobre os princípios da educação, entre os quais estão: a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) 9.394/1996, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), entre outros.

A partir das contribuições expostas, a metodologia da presente pesquisa está organizada em duas etapas, sendo que a primeira se refere a uma análise de Livros Didáticos do Ensino Médio no intuito de observar se os mesmos apresentam atividades exploratórias com contextualização de conceitos, analisando que tipos de contextos exibe e como abordam as atividades voltadas aos conteúdos de “Álgebra” e “Grandezas e Medidas”. A segunda etapa trata da aplicação de um questionário com alunos do 2º ano do Ensino Médio, sendo que o foco foi constatar algumas compreensões que esses alunos têm em relação a contextualização verificando a sua importância no processo de abstração de conceitos matemáticos para a sua aprendizagem.

A descrição dos resultados obtidos e a análise dos dados é realizada em um capítulo único tendo como base para esta investigação as contribuições de Bardin (1977) ao que refere a Análise de Conteúdo, Skovsmose (2000) e Ponte e Quaresma (2012) sobre os contextos de aprendizagem e os cenários para investigação, considerando as realidades matemáticas e extra-matemáticas nas quais estão os problemas de caráter realístico, semi-realidade e matemáticos.

Como consequência desta pesquisa são apresentadas algumas conclusões e considerações a respeito do uso dos materiais didáticos, neste caso os Livros Didáticos e, como estes apresentam a contextualização dos conteúdos matemáticos, além das compreensões sobre as percepções dos estudantes diante de atividades matemáticas nos seus variados contextos. Diante disso, a relevância desta pesquisa contribui, diretamente, para estudos e mudanças nas estratégias de ensino, para assim aprimorar todo o processo de aprendizagem da matemática na Educação Básica e particularmente no Ensino Médio.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esta seção apresenta alguns trabalhos entre artigos, dissertações e teses que revelam pesquisas relacionadas a contextualização do ensino da Matemática, alguns em particular com um olhar voltado ao Ensino Médio. As principais características destas pesquisas são descritas para situar sobre o que já foi produzido nesta temática, além de servirem como contribuições para o presente estudo.

Em relação a contextualização do ensino na Matemática, Ana Queli Mafalda Reis e Cátia Maria Nehring (2017) no artigo *A contextualização no ensino de matemática: concepções e práticas* realizam uma meta-análise de pesquisas que tratam sobre a contextualização, elaborando um panorama traçado pelas políticas públicas, documentos, livros didáticos, avaliações, além de práticas de professores em sala de aula. Alertam para a fragilidade de entendimentos sobre o que é contextualização, que limitam o seu significado apenas à resolução de problemas e aplicação, simplificando assim as suas práticas e a construção de conceitos, pois a abstração não faz parte do foco. Com base nisso, apresentam uma análise de propostas de práticas contextualizadas.

Com uma abordagem mais profunda, Walter Spinelli (2011) na sua tese *A construção do conhecimento entre o abstrair e o contextualizar: o caso do ensino da Matemática* o autor realiza uma rigorosa pesquisa ao significado de contextualizar o ensino, e particularmente, ao ensino da Matemática. Descreve a importância da abstração na construção de qualquer conhecimento e as influências dos contextos nesse processo. Considera, portanto, os documentos curriculares como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que orientam a interdisciplinaridade como fundamental para a prática da contextualização. Entretanto, destaca que a construção de significados na aprendizagem decorre de diversos contextos, caracterizando ainda o cotidiano e a história. Nesse sentido, apresenta algumas propostas de atividades nos diferentes contextos para a prática de ensino na disciplina de matemática.

De modo importante e detalhado, Marcia Maioli (2012) no doutorado em Educação Matemática realiza importantes contribuições com *A contextualização na matemática do Ensino Médio*, através da pesquisa teórica em que estuda a contextualização nos seus diversos sentidos. Faz um panorama entre as contribuições dos documentos curriculares nacionais do Ensino Médio, baseia-se na teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e as implicações na construção de conhecimento como rede de significados defendida pelos pesquisadores brasileiros Nílson José Machado e Célia Maria Carolino Pires. A autora aborda

os sentidos e contextos da palavra “contextualização” e com isso, lança um olhar cuidadoso sobre outras pesquisas nesta área voltada ao ensino de matemática, em que destaca as Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem (THA), que é uma metodologia que promove e configura um ambiente de aprendizagem que vai além dos planejamentos tradicionais, centrado no processo de ensino. Por fim, Maioli (2012) considera a contextualização como princípio pedagógico rico para a aprendizagem, porém, que não é fácil de ser aplicada. Isso é apontado devido à complexidade e à carência de conhecimentos sobre a prática contextualizada, inclusive por parte de professores experientes.

A dissertação de Adailson de Jesus Silveira (2016), *A Contextualização no Ensino da Matemática*, faz uma breve análise do que consta sobre o tema nos documentos curriculares, e descreve a relação entre a Língua Portuguesa e a Linguagem Matemática como união fundamental para a aprendizagem matemática. Além disso, analisa algumas questões de Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), concursos, livros, *etc.*, que considera adequadas ou inadequadas para a contextualização, com o intuito de estabelecer uma utilização correta dos contextos nas atividades matemáticas. Contudo, sua pesquisa com professores revela que muitos entendem a contextualização apenas como relacionar o conteúdo ao cotidiano, isso implica em dificuldades na elaboração de problemas contextualizados e que os alunos não conseguem resolvê-los por estarem habituados a situações mecânicas.

Com um intuito de olhar para os professores, Aloisio João Biserra (2013) em sua dissertação intitulada por *Contextualização: Possíveis relações entre o olhar de professores de matemática e os Livros didáticos adotados*, faz um estudo com professores de matemática, considerando a utilização do livro didático e suas percepções acerca do que estes materiais apresentam. Faz ainda uma análise de livros didáticos através de dois eixos, o Ensino tradicional da Matemática e o Ensino contextualizado da Matemática.

Além disso, não apenas a contextualização deve ser considerada como princípio fundamental, de modo que Simone Luccas e Irinéa de Lourdes Batista (2008) em *A Importância da Contextualização e da Descontextualização no Ensino de Matemática: uma Análise Epistemológica* realizam um estudo buscando a relação e diferenciação entre o conhecimento de senso comum e o conhecimento científico. Analisam também um objeto matemático enquanto contributo na formação do conhecimento científico com um panorama entre a contextualização e a descontextualização, considerando a importância da transposição didática apropriada dos objetos matemáticos.

A partir dos diferentes contextos e suas contribuições na aprendizagem da matemática, os estudiosos portugueses, João Pedro da Ponte e Marisa Quaresma (2012), no artigo *O papel*

do contexto nas tarefas matemáticas discorrem sobre o que é o contexto, caracterizando-o como sendo do universo experimental (cotidiano) ou do universo matemático. Para tanto, descrevem o contexto em três eixos defendidos por Ole Skovsmose (2000), sendo eles: realísticos, de semi-realidades e matemáticos. Nesse sentido, levando em conta que o aluno precisa trabalhar em diversos contextos, este não terá por base apenas experiências dos contextos de realidade, mas também experiências matemáticas anteriores, que alguns descrevem como conhecimentos prévios. Assim, os autores portugueses ainda realizam uma análise de atividades aplicadas com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental envolvendo o conteúdo de frações.

A resolução de problemas é um dos meios de contextualizar o ensino, e nesse sentido Mário Pereira Nicomedes e demais autores (2009) descrevem os *Principais motivos que dificultam a aprendizagem da matemática*, através das considerações sobre uma pesquisa realizada com vinte estudantes do 1º ano do Ensino Médio. Apontam que o excesso da teorização rompe os princípios de aulas contextualizadas em que ocorra a atribuição de significados. A qualidade e a forma que o professor utiliza os materiais didáticos são fatores que prevalecem ao que diz respeito a aversão dos alunos à disciplina de matemática. Além disso, os autores ainda distinguem exercício de problema, enfatizando que a resolução de problemas é pouco explorada em sala de aula e deve receber mais atenção. Concluem, portanto, que a prática de ensino adotada é o que dificulta a empatia com o conhecimento matemático, sendo que a falta da contextualização compromete diretamente a aprendizagem matemática.

É importante destacar que nem todos os trabalhos consideram a contextualização de forma positiva e enriquecedora, de modo que seja necessário refletir sobre. Para tanto, Marisa Rosâni Abreu da Silveira e demais autores (2014) no artigo intitulado como *Reflexões acerca da contextualização dos conteúdos no ensino da matemática*, discutem sobre a aposta dos professores na contextualização dos conteúdos matemáticos, ressaltando algumas críticas e implicações quando centradas na visão utilitarista da matemática. Suas pesquisas realizadas com futuros professores (alunos do curso de licenciatura), descreveram que as aplicações empíricas da matemática poderiam solucionar os problemas de ensino que são enfrentados, entretanto, os autores evocam que esta visão pode comprometer o ensino da matemática pois estariam sendo desconsiderados outros aspectos importantes como a autonomia e independência de aplicações práticas.

Procurando então compreender sobre o que os documentos curriculares abordam sobre a contextualização do ensino, Danilo Seithi Kato e Clarice Sumi Kawasaki (2007) realizaram diversos trabalhos analisando documentos curriculares, entre eles *O significado pedagógico da contextualização para o ensino de ciências: análise dos documentos curriculares oficiais e de*

professores. Nesta pesquisa descrevem que a contextualização é uma das abordagens prevista nas DCNEM, entretanto, as interpretações dessas diretrizes variam entre os professores. Para tanto, buscaram identificar algumas concepções de contextualização do ensino de ciências nos documentos para analisar em seguida as concepções de alguns professores através de um estudo qualitativo. Assim, estes pesquisadores revelaram que a contextualização vai além da matemática, sendo estudada e abordada em tantas outras áreas de conhecimento, visto que é prevista para a etapa do Ensino Médio de forma generalizada, considerando todos os anos escolares e também o conjunto íntegro de disciplinas.

Diante do exposto, através do levantamento das pesquisas descritas, é notória a importância do trabalho aqui desenvolvido, em virtude de tratar-se especificamente da contextualização do ensino da matemática do Ensino Médio com um olhar voltado às concepções dos alunos. Isso torna esta pesquisa bastante desafiadora e importante, para contribuir e ampliar as visões que se tem a respeito da contextualização na Matemática do Ensino Médio.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

A escola é uma instituição de estimável valor e relevância na sociedade diante do compromisso de atuar na formação moral dos alunos, através da mediação dos conhecimentos científicos, sistemáticos, sociais e contextualizados. A qualidade do ensino certamente é o pilar fundamental nessa integração para com a sociedade da informação, oferecendo oportunidades para desenvolver capacidades de comunicação, de tomada de decisões, de criar, aperfeiçoar valores e conhecimentos, na constituição da cidadania. Todas as atividades escolares e seus respectivos componentes curriculares possuem seus valores, entre elas, mas não de forma isolada, está a disciplina de Matemática.

Enquanto componente curricular obrigatório na Educação Básica, a Matemática possui um papel fundamental na estruturação do pensamento crítico e raciocínio lógico na formação de cidadãos. O seu ensino não pode ser resumido à apresentação de uma sequência de definições, axiomas, teoremas e fórmulas, sendo, muitas vezes, no senso comum considerada como algo pronto e acabado, sem utilidades. Sobretudo, no Ensino Médio, a Matemática é vista puramente como uma ciência abstrata que segue um rigoroso passo a passo para a resolução de exercícios repetitivos e mecanizados. Visando converter tais percepções, a contextualização do ensino é imprescindível para promover uma aprendizagem significativa para os estudantes. Para aprofundar neste assunto é preciso compreender as concepções sobre a contextualização, os diferentes contextos e as possíveis inferências no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

3.1 A contextualização em documentos curriculares

O Ensino Médio dentre as etapas de ensino é um período escolar permeado por consideráveis mudanças na vida dos estudantes, com preocupações e visões ampliadas em relação ao futuro. No Brasil, esta é a última etapa da Educação Básica, em que o ensino é fortemente voltado ao mercado de trabalho e às relações entre teoria e prática, sendo pautado nos PCNEM que,

Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo. (BRASIL, 1999, p.6).

No intuito de atender a tais objetivos, a contextualização possui destaque nos processos de ensino, sendo considerada um dos princípios pedagógicos que norteiam os documentos e

políticas públicas orientadoras do currículo. As DCNEM, em consonância com a (LDBEN) 9.394/1996, caracterizam que “contextualizar o conteúdo que se quer aprendido significa, em primeiro lugar, assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto.” (BRASIL, 1998, p.32). Essa relação retira do aluno a condição de espectador passivo e permite estimulá-lo à compreensão ao criar e recriar na reconstrução dos contextos em conteúdos específicos. Este documento preconiza o trabalho como o contexto mais importante da experiência curricular do Ensino Médio, como um meio de dar significado à aprendizagem por ser uma das principais atividades humanas. Além disso, evoca relações da contextualização à interdisciplinaridade, com forte correspondência ao cotidiano do estudante. Contextualizar a partir do cotidiano do aluno atenderia ao exercício da cidadania previsto na LDB, além de considerar as práticas sociais, políticas, culturais, ambientais e de comunicação, entretanto, sem indicar a simplificação do conhecimento científico.

Considerando particularmente a disciplina de Matemática, os documentos norteadores discorrem com algumas semelhanças ao que concerne à contextualização. As Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, também como política orientadora de currículo elaborada pelo Ministério da Educação, versam que 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. A contextualização não pode ser feita de maneira ingênua, visto que ela será fundamental para as aprendizagens a serem realizadas – o professor precisa antecipar os conteúdos que são objetos de aprendizagem. Em outras palavras, a contextualização aparece não como uma forma de “ilustrar” o enunciado de um problema, mas como uma maneira de dar sentido ao conhecimento matemático na escola. (BRASIL, 2006, p. 83).

Dessa forma, a contextualização contribui fundamentalmente para a estruturação de um conhecimento matemático significativo, em que os conteúdos não são apresentados de modo isolado. Assim, as Orientações Curriculares estabelecem uma íntima ligação da contextualização com o conceito de transposição didática².

Na LDB, a seção IV específica do Ensino Médio, destaca sobre a parte diversificada dos currículos, tratada no *caput* do Art. 26³, definida em cada sistema de ensino, “deverá estar

² Transposição didática é uma teoria baseada em Yves Chevallard, conceituada como sendo o trabalho de fabricar um objeto de ensino, ou seja, um processo de transformação de um conteúdo do saber a ensinar de forma a torná-lo parte de um objeto de ensino.

³ Art. 26. Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte

harmonizada à Base Nacional Comum Curricular e ser articulada a partir do contexto histórico, econômico, social, ambiental e cultural” (BRASIL, 1996, p.25). Esta base nacional comum, expressa pela atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC) com última versão para o Ensino Médio datada de 2018, na área de Matemática e suas Tecnologias considera que,

[...] no Ensino Médio o foco é a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, em diferentes contextos. Consequentemente, quando a realidade é a referência, é preciso levar em conta as vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio – impactados de diferentes maneiras pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pelos projetos de bem viver dos seus povos, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros. (BRASIL, 2018, p.528).

Também como destacado em outros documentos, que a contextualização deve estar associada a diferentes contextos, embora a referência principal seja o cotidiano. Entretanto, os PCNEM caracterizam que a contextualização não se concretiza através de uma única abordagem e critério de aplicação. Este documento afirma que:

O critério central é o da contextualização e da interdisciplinaridade, ou seja, é o potencial de um tema permitir conexões entre diversos conceitos matemáticos e entre diferentes formas de pensamento matemático, ou, ainda, a relevância cultural do tema, tanto no que diz respeito às suas aplicações dentro ou fora da Matemática, como à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência. (BRASIL, 1999, p. 43).

Com isso, transparece ainda mais que contextualizar o conteúdo matemático abre um leque de possibilidades para criar relações com outros conhecimentos além da matemática e também na própria matemática. A amplitude de conteúdos matemáticos proporciona diversas oportunidades de atividades para tornar a construção e formalização de conhecimentos de forma significativa. Nesse leque de relações propiciadas pela contextualização, entre os diferentes contextos considerados nos documentos curriculares, as Orientações Curriculares sugerem,

A utilização da História da Matemática em sala de aula também pode ser vista como um elemento importante no processo de atribuição de significados aos conceitos matemáticos. É importante, porém, que esse recurso não fique limitado à descrição de fatos ocorridos no passado ou à apresentação de biografias de matemáticos famosos. A recuperação do processo histórico de construção do conhecimento matemático pode se tornar um importante elemento de contextualização dos objetos de conhecimento que vão entrar na relação didática. A História da Matemática 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. Por exemplo, reconhecer as dificuldades históricas da chamada “regra de sinais”, relativa à multiplicação de números negativos, ou da construção dos números irracionais pode contribuir bastante para o ensino desses temas. (BRASIL, 2006, p. 86).

Vale ressaltar que este documento de Orientações Curriculares também considera que a prática da contextualização não é algo simples ou de fácil realização, pois exige do corpo escolar a cooperação e o compartilhamento de tarefas, sendo que o “desenvolvimento dessas

diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos.

atitudes pode ser um desafio para os educadores, mas, como resultado, vai propiciar aos alunos o desenvolvimento da aptidão para contextualizar e integrar os saberes” (BRASIL, 2006, p. 90).

Entretanto, conforme ainda consta,

Vale uma ressalva sobre as ineficazes contextualizações artificiais, em que a situação evocada nada tem de essencialmente ligada ao conceito ou ao procedimento visado, como também não são educativas as contextualizações pretensamente baseadas na realidade, mas com aspectos totalmente fantasiosos. (BRASIL, 2006, p. 95).

Isso demonstra que a contextualização precisa ser desempenhada de forma que faça sentido ao aluno, pois caso contrário pode ser apenas mais um “obstáculo” no processo de ensino e aprendizagem.

3.2 Aporte teórico

O termo contextualização possui diversas interpretações e descrições, sendo fundamental buscar o que os dicionários definem a respeito. Assim, conforme o Dicionário Michaelis, *contextualização* é o ato ou efeito de contextualizar; contextualização. E para *contextualizar* descreve “1. Dotar de contexto. 2. Inserir ou introduzir em um texto; incorporar em uma narrativa. 3. Incorporar (algo) em determinado contexto.” Já no dicionário *online* de português Priberam⁴, ao pesquisar por *contextualização* retorna *contextualizar* como derivação, sendo “1. Inserir ou integrar num contexto. 2. Estabelecer ou apresentar o contexto de. 3. Interpretar ou analisar tendo em conta o contexto em que está inserido”. Percebe-se que ambas as definições fazem referência a integração em algum contexto. Para tanto, em relação ao termo *contexto*, no Michaelis foi encontrado entre as definições que “1. Conjunto de circunstâncias inter-relacionadas de cuja tessitura se depreende determinado fato ou situação; circunstância(s), conjuntura, situação. 2. Conjunto de circunstâncias que envolvem um fato e são imprescindíveis para o entendimento deste.” Analogamente, no Priberam⁵ “1. Conjunto de circunstâncias à volta de um acontecimento ou de uma situação. 2. Aquilo que envolve algo ou alguém (ex: contexto social).”. Nesta pesquisa, assume-se como contextualização todo o processo de construção de conhecimentos de forma que tenha sentido e significado, possibilitando a sua inserção em diferentes contextos.

Relacionado a isso, com um olhar voltado ao ensino, Reis e Nehring (2017, p. 340) consideram a contextualização como norteadora em três elementos, “(i) ser fundamental para a

⁴ "**Contextualização**", in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2013, <https://dicionario.priberam.org/contextualiza%C3%A7%C3%A3o> [consultado em 27-11-2019].

⁵ "**Contexto**", in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2013, <https://dicionario.priberam.org/contexto> [consultado em 27-11-2019].

aprendizagem; (ii) dar sentido ao conhecimento e; (iii) construir conhecimento com significado”. Embora as autoras considerem ainda que os sentidos de um contexto são próprios de cada sujeito, portanto, sendo múltiplos, o significado é do conceito, sendo possível através da contextualização proporcionar ao estudante os sentidos e significados na aprendizagem.

Já Spinelli (2011, p.29) define contextos como “conjuntos de circunstâncias capazes de estimularem relações entre significados conceituais”. Assim, cada novo conceito adjacente a seus contextos, pode contribuir positivamente para a formação de um novo conceito, construindo uma rede de significados. Quanto a estruturação dos conceitos, Reis e Nehring (2017) contribuem: “a contextualização enquanto princípio pedagógico, precisa ser entendida como potencializadora dos processos de ensino, objetivando a aprendizagem de conceitos.” (REIS; NEHRING, 2017, p.342). Visto que a contextualização passa a ser considerada como meio essencial para reunir e entrelaçar diversas informações sobre determinado assunto, enriquece a expectativa de tornar as atividades escolares mais atrativas para os alunos no que tange a construção dos conceitos matemáticos. Nesse sentido, Biserra (2013) complementa que

A contextualização no ensino da matemática é um recurso facilitador da aprendizagem do aluno, por meio de seu contexto, possibilitando a relação da nova aprendizagem com os conhecimentos já adquiridos no meio social e cultural em que qual está inserido. (BISERRA, 2013, p. 49).

Embora no senso comum a contextualização se restrinja a ideia de conhecimento concreto, esta não se resume ao cotidiano prático e comum a todos. É perceptível a existência da necessidade de se estabelecer relações entre significados conceituais e culturais do sujeito, contudo, a abstração matemática, que prevalece no Ensino Médio, também possui seu papel fundamental nesse processo. Contudo, o uso da contextualização significativa pode facilitar essa atuação, de modo que Spinelli (2011) defende,

[...] os contextos de ensino são agentes que dão vida às abstrações, na medida em que configuram o objeto de estudo sobre uma rede de significações em que diversos conceitos se associam, permitindo, dessa forma, que o objeto de conhecimento seja visto como um feixe de relações, estabelecido a partir do conjunto de circunstâncias que caracteriza o contexto adotado. (SPINELLI, 2011, p. 5).

Inserindo a Matemática nessas circunstâncias, o contexto adotado e o papel que explora são aspectos de relevância no ensino. Sendo que o mesmo autor ainda destaca que,

A interpretação do real requer abstrações, de maneira que a natureza interpretativa do conhecimento conceitual origina-se na percepção dos atributos concretos do objeto e manifesta-se por meio das abstrações que o sujeito realiza a partir dos significados que reconhece no objeto [...] Conhecimento teórico é, pois, o feixe de relações de significados que coube ao sujeito construir ou ampliar, partindo dos conhecimentos pré-construídos sobre o objeto e mobilizando as abstrações que lhe foram permitidas e estimuladas. (SPINELLI, 2011, p. 25).

Paralelo a isso, Silveira (2016) considera fundamental que os conteúdos matemáticos sejam apresentados com o embasamento nas suas definições e características, pois, isso possibilita a aplicação das suas propriedades sem um contexto próprio, mas que abre um leque para as resoluções diversas com a base conceitual. Para que a internalização dos conteúdos em diferentes contextos seja efetiva, a descontextualização também é um fator indispensável, pois é o que possibilitará o fortalecimento do pensamento lógico-matemático do aluno por meio do acesso à estrutura legítima dos objetos matemáticos (LUCCAS; BATISTA, 2008). Isso demonstra que a contextualização não deixa de lado a essência original da Matemática, mas é uma possibilidade de atribuir os sentidos e significados ao que é considerado abstrato, organizando a partir disso as aplicações em seus diversos contextos.

Assim, os meios para apresentar os contextos inter-relacionados com as abstrações e a pertinência dos mesmos também deve ser considerada. Nesse sentido, as autoras Luccas e Batista (2008) consideram que outro aspecto possibilitado pela contextualização é o de saciar alguns “[...] 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; BATISTA, 2008, p. 9). Analogamente,

O aprendizado através da contextualização é a relação de motivação entre o conteúdo e o aluno, por dar sentido ao que se aprende, as aulas passam a ser mais prazerosas. As mudanças no perfil dos alunos, bem como as atitudes e pensamentos das pessoas, passaram a exigir dos educadores ferramentas metodológicas que auxiliem no aprendizado e dê significado aos temas trabalhados em sala de aula. (SILVEIRA, 2016, p. 14).

Nessa perspectiva, Spinelli (2011) ainda contribui afirmando que os contextos de ensino são constituídos a partir de um conjunto de “[...] circunstâncias exteriores às situações de ensino, mas que guardam com elas alguma relação de proximidade, como é o caso, por exemplo, das circunstâncias que caracterizam contextos familiares, sociais, culturais, históricos e econômicos.” (SPINELLI, 2011, p. 66). Assim, os contextos no ensino e aprendizagem matemática podem partir do cotidiano com as relações familiares, sociais, culturais e econômicas, da história da Matemática, da interdisciplinaridade, resolução de problemas, da própria matemática e tantos outros. Na mesma linha, Maria José Almeida do Nascimento (2009) destaca a “importância de problematizar a Matemática por meio de situações que remetem às vivências do educando, ao que já foi internalizado no dia a dia. Constitui uma oportunidade de mostrar a Matemática como uma atividade social”. (NASCIMENTO, 2009, p. 21).

Torna-se cada vez mais evidente que muitos autores caracterizam a contextualização como uma aproximação do conteúdo ao cotidiano. De modo que Maioli (2012) destaca que

“*cotidiano* é um termo bastante empregado por professores ou outros profissionais da educação que concebem a contextualização como recurso à aplicações da matemática” (MAIOLI, 2012, p. 59, grifo da autora). As experiências cotidianas são vistas como uma fonte de oportunidades, como ponto de partida para a construção de um novo conceito, ou de aplicar o conhecimento adquirido em sala de aula. Todavia, isso não significa que para contextualizar seja suficiente empregar situações com aplicações práticas. Segundo Spinelli (2011), no Ensino Fundamental as relações entre o conteúdo e as aplicações cotidianas são mais evidentes, contudo, “em relação a conteúdos matemáticos presentes nos currículos de Ensino Médio, a ligação entre conceito e aplicação cotidiana não é tão evidente e, em alguns, casos, é mesmo inexistente” (SPINELLI, 2011, p. 76). Desse modo, o autor ainda destaca que é fundamental utilizar o conhecimento matemático não apenas para explicar alguns porquês, mas para interpretar o todo, permitindo que seja estabelecido a maior encadeação de relações conceituais. Biserra (2013, p. 28) sugere a “utilização de exemplos que fazem parte do contexto de vida e utilização dos conhecimentos prévios já adquiridos pelos alunos, para que dessa maneira eles consigam desenvolver seus próprios conhecimentos de mundo”. Além disso, para o autor,

A utilização da história-cultural dos alunos é de suma importância para que aprendam de forma significativa e possam atuar na sociedade. Para os educandos conhecerem significativamente aquilo que antes não conheciam, deve ser um caminho autêntico de abstração sobre orientação no mundo, e esse processo se dá quando o ensino é proposto com situações representativas de como ele se orienta no mundo, no seu cotidiano, sem promover nenhuma ruptura do conhecimento já existente, partindo do mais simples ao mais complexo, para com isso ter criticidade sobre o conhecido. (BISERRA, 2013, p. 31).

Diante disso, percebe-se a importância da utilização de outros contextos para possibilitar esse olhar crítico sobre o conhecido, os conteúdos e as situações que surgem no dia a dia. A partir desta perspectiva, a história da Matemática como ferramenta de contextualização, não se trata de somente destacar as características dos conceitos e localizar na história as produções relacionadas a esse conceito, mas, sobretudo, “representa ressignificar elementos da época do surgimento do conceito, especialmente os culturais, com o objetivo de produzir sequências de atividades que aproximem as condições históricas da realidade atual do estudante” (SPINELLI, 2011, p. 97). Em consonância, Nascimento (2009) considera que história da Matemática permite a compreensão da dimensão da elaboração e evolução do conhecimento matemático ao longo dos séculos por diferentes povos e culturas. Contudo, a história poderia estar constantemente relacionada à elaboração efetiva de conhecimentos matemáticos e não como meras ilustrações.

Outro tipo de contexto relaciona-se à interdisciplinaridade, sobre a qual se considera que através da interação entre várias áreas de conhecimento pode-se favorecer também a

compreensão de aspectos próprios de cada uma. A respeito disso, Spinelli (2011) considera a interdisciplinaridade como orientadora para a contextualização dos conteúdos, visando a compreensão de diversos fenômenos integrados à formação cidadã. Além disso, torna-se necessário que os alunos construam as aprendizagens significativas para a organização das informações e a transição em outras áreas do conhecimento, que podem ser estimuladas durante as aulas ou ser de caráter próprio dos alunos em sua vivência social. Para que isso ocorra, é necessário acabar com a fragmentação dos conteúdos, manifestando as múltiplas relações entre significados.

Na resolução de problemas vê-se outra possibilidade de contextualizar, sendo que esta metodologia há tempo vem sendo utilizada para ensinar Matemática, de modo que se caracteriza por uma situação em que se procura algo desconhecido, exigindo criatividade e conhecimento para estabelecer alguns caminhos, além da noção de algumas estratégias que podem auxiliar (NICOMEDES *et al.*, 2009). Ainda nessa linha, os autores descrevem que a resolução de problemas deve estar no processo de construção e apropriação de conhecimentos, com problemas elaborados de forma contextualizada e que faça sentido aos estudantes. Maioli (2012) defende que não se deve trazer situações para lugares em que não pertencem, o que retoma a indispensabilidade de refletir sobre o que faz mais sentido em cada momento.

Os estudos realizados por Silveira (2016) e Maioli (2012) demonstram ainda que há um despreparo consideravelmente vasto para a aplicação da contextualização no ensino da matemática. Silveira (2016, p. 39) afirma que “tanto os alunos quanto os professores estão despreparados para trabalhar com questões contextualizadas”. Isso exige um novo olhar sobre as práticas de ensino, na formação de professores e na receptividade dos alunos frente a essas situações que lhes são propostas. E de forma a confrontar com o exposto, Silveira *et al.* (2014) apontam que é um risco essa aposta de alguns professores na contextualização, considerando que esta visão pode comprometer a aprendizagem da matemática, ideia defendida considerando uma visão muito utilitarista da matemática, que limita as possibilidades de ensino. Além disso, ainda apresentam uma crítica à ideia de que a matemática deva ser contextualizada em situações do cotidiano, pois isso pode acarretar em frustrações para alunos e professores pela falta de clareza em que a matemática é trabalhada.

Todavia, considerando a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, defendemos a ideia de que a contextualização é sim potencializadora do ensino da matemática. A Aprendizagem Significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Uma vez que esta teoria defende a valorização do que o aprendiz já sabe, para Ausubel (1968 *apud* Moreira, 2001,

p. 23), “para haver a Aprendizagem Significativa precisa haver duas condições: a de o aluno ter disposição de aprender e o material a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, psicologicamente e logicamente significativo”.

Estando ciente que grande parte das atividades apresentadas em sala de aula são retiradas ou baseadas pelos Livros Didáticos (LD) disponíveis, bem como, muitos dos planejamentos são baseados nestes materiais, surge a necessidade de abordar brevemente alguns critérios essenciais na definição de qualidade de um LD e como decorre a sua escolha.

O LD é um material elaborado para os alunos da Educação Básica, sendo que este está inserido nas escolas através dos programas de aquisição decorrentes de políticas públicas, por meio do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD)⁶ criado em 1985, vinculado ao Ministério da Educação (MEC) e executado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Visando maior atendimento do programa, em especial aos alunos do Ensino Médio, a partir de 2005 foi estruturado o Plano Nacional do Livro do Ensino Médio (PNLEM), sendo que os livros são escolhidos a cada quatro anos conforme edital. Todos os LD que chegam ao espaço escolar devem passar por uma criteriosa avaliação pedagógica realizada por professores de escolas públicas e privadas que os classificam através da análise crítica de sua qualidade, sendo MEC responsável por essa análise e, posteriormente os professores realizam a escolha dos livros que serão utilizados nas escolas.

Considerando que o LD é um instrumento de informações, muitas vezes servindo como guia da prática pedagógica, é necessário um olhar cuidadoso sobre a abordagem dos conteúdos. Para Daniella Cristina Silva dos Santos (2011), o LD precisa trabalhar “conteúdos que discutam questões sociais, políticas ambientais, visando contribuir para a formação do sujeito cidadão [...] possibilite o entendimento dos conteúdos específicos da matemática na vida, além da esfera cotidiana” (SANTOS, 2011, p. 63). As Orientações Curriculares do Ensino Médio também destacam que “o livro didático de Matemática seja visto não como um substituto de orientações curriculares, mas como um recurso a mais” (BRASIL, 2006, p. 86). Isto justifica a importância também de analisar com um olhar crítico o que o LD apresenta, verificando a viabilidade do seu uso e a lealdade no que é proposto.

Visto que o LD é uma ferramenta auxiliar no planejamento e na gestão das aulas, este não deve ser o único ponto de referência do professor. De acordo com o apresentado no PNLD,

⁶ O PNLD é um programa do MEC junto ao FNDE e tem como objetivo levar material didático adequado para cada nível educacional para todos os estudantes da rede pública. Nesse programa, as editoras se inscrevem para participar do PNLD em prazos definidos pelo FNDE e divulgados em edital. As obras inscritas passam por triagem técnica, física e pedagógica nas mãos de especialistas que, posteriormente, escrevem resenhas críticas para compor o Guia do Livro, material que é disponibilizado para ajudar os professores em sua análise.

a contextualização também é um dos princípios que define a qualidade do LD. Nesse sentido, o PNLN (2011) considera em seus princípios de avaliação para o componente curricular de Matemática que para uma aprendizagem significativa, devem ser dosados “o uso de intuição, de fatos do dia-a-dia, o emprego de variados materiais didáticos, o início da apresentação da Matemática abstrata” (BRASIL, 2010, p. 49). O enfoque consiste na aprendizagem futura e no desenvolvimento da capacidade de estabelecer relações entre situações, de raciocinar, representar, organizar, generalizar e fazer abstrações a partir de situações concretas. Nesse sentido, considerando os elementos que constituem uma aprendizagem com significados, reconhece-se a importância dos estudos relacionados ao tratamento dos conteúdos matemáticos no LD e como os estudantes interpretam a forma com que os conceitos são abordados nas aulas de matemática. Para tanto, esta pesquisa pretende investigar o LD e as percepções dos estudantes essencialmente ao que alude a contextualização matemática.

4. METODOLOGIA

A presente pesquisa tem caráter qualitativo e será realizada com base no referencial teórico apresentado. Com o objetivo de *analisar a abordagem da contextualização Matemática do Ensino Médio e a sua importância no processo de abstração de conceitos matemáticos para aprendizagem de estudantes desta etapa de ensino*, este estudo foi desenvolvido em duas etapas, sendo a primeira com o intuito de analisar como os contextos são apresentados em atividades matemáticas do Ensino Médio, investigando dois LD. Para a segunda etapa buscou-se constatar algumas compreensões que os estudantes do Ensino Médio têm em relação a contextualização a fim de promover a aprendizagem matemática mais significativa, sendo este estudo realizado por meio de um questionário aplicado a alunos dessa etapa de ensino. Estas duas etapas e a base para análise serão descritas e detalhadas a seguir.

4.1 A Contextualização em Livros Didáticos

Na primeira etapa as fontes para análise são dois Livros Didáticos do 1º ano do Ensino Médio, portanto, caracteriza-se, como bibliográfica, que segundo Gil (2006, p. 65) “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. O foco deste estudo centra-se na análise dos contextos nos quais é desenvolvido o conceito de função quadrática. O primeiro livro analisado é da coleção *Matemática – Contexto & Aplicações* de Luiz Roberto Dante (2016) e o segundo *Matemática – Interação e Tecnologia* de Rodrigo Balestri (2016).

Em cada edição dos guias de livros didáticos de Matemática do Ensino Médio do PNLD, para cada livro é apresentada de forma resenhada uma visão geral. Nesta resenha, apresenta-se a descrição da obra, o tratamento dos conteúdos, uma análise por conteúdo, a abordagem da formação à cidadania, entre outros, além de um item particular dedicado a caracterização da contextualização presente na obra.

Diante disso, levando em consideração a contextualização, como meio de atribuir sentidos e significados à formalização de conceitos, e a caracterização como meio de motivar, estimular, instigar os alunos a saber algo que ainda não conhecem, pretende-se discorrer sobre como os LD citados apresentam os contextos dos conteúdos. A partir dos aportes teóricos, serão considerados os seguintes critérios para a análise de dados: (1) O livro apresenta sugestões de atividades exploratórias? (2) Apresenta contextualização dos conceitos (e quais tipos de contextos)? (3) Abordagem das questões/problemas, em quais contextos? Como consequência

dessas análises pressupõe-se que seja possível caracterizar e especificar quais contextos são comuns nos livros, as abordagens predominantes e sua relevância intencionando a construção da aprendizagem significativa.

Os dados desta etapa da pesquisa foram analisados essencialmente pelo método de Análise de Conteúdo apresentada por Laurence Bardin e com base na Educação Matemática Crítica, manifestada nas contribuições de Ole Skovsmose. Além disso, todo o aporte teórico apresentado anteriormente serviu também de fundamento para as análises e conclusões que serão expostas juntamente à descrição.

A análise de conteúdo proposta por Laurence Bardin (1977) tem um propósito de analisar significados com a função de desvendar crítico. Segundo a autora, a análise de conteúdo pode ser definida como um conjunto de técnicas de análise de comunicações, que designa como

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 1977, p. 42).

A análise de conteúdo se dá por três polos cronológicos, sendo eles: “1) a pré-análise; 2) a exploração do material; 3) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação” (BARDIN, 1977, p. 95). Em outras palavras, estas etapas podem ser descritas como organização dos dados, a codificação (definir o que será analisado e destacar nos dados) e a categorização.

Ole Skovsmose (2000) na perspectiva da Educação Matemática Crítica considera que a matemática não é apenas um conteúdo ou assunto a ser ensinado e aprendido, mas que é algo que está presente em nossa cultura tecnológica, na qual exerce as mais variadas funções. Para que essas funções sejam estudadas, o autor discute sobre o paradigma do exercício e os cenários de investigação. Em relação à esse último, descreve que são ambientes favoráveis ao processo investigativo, convidando os alunos a participarem ativos e interessados na aprendizagem. Nesse sentido, Skovsmose (2000) descreve seis ambientes de aprendizagem considerando esses dois paradigmas de práticas da sala de aula, os exercícios e os cenários de investigação, dentro dos três tipos de referenda sendo eles os contextos da matemática pura, de semi-realidade e da realidade. Para o autor, quando o professor considera na sua prática pedagógica durante as aulas de matemática o paradigma do exercício ou os cenários de investigação, estará partindo das três referências citadas. Na primeira, no contexto da matemática pura, descreve os exercícios relacionados à própria matemática nos seus diversos conteúdos curriculares. No contexto das referências de semi-realidade, que o autor considera serem mais complexas, descreve alguns princípios específicos, sendo eles: “a semi-realidade é totalmente descrita pelo texto do

exercício; nenhuma outra informação é relevante para a resolução do exercício; mais informações são totalmente irrelevantes; o único propósito de apresentar o exercício é resolvê-lo” (SKOVSMOSE, 2000, p. 9). Em outras palavras, a referência de semi-realidade se caracteriza por situações matemáticas contextualizadas, porém de forma artificial. Já ao referenciar ao contexto da realidade ocorre uma interação de professores e alunos com situações do mundo real, possibilitando discussões com as diversas áreas do conhecimento.

4.2 Questionário: percepções de alunos do Ensino Médio sobre Contextualização

Na segunda etapa pretendeu-se constatar algumas compreensões que os estudantes do Ensino Médio têm em relação a contextualização verificando a sua importância no processo de abstração de conceitos matemáticos para a sua aprendizagem. Para tanto, foi realizada a aplicação de um questionário⁷ (julho/2020), via *Google Forms*, a 19 alunos matriculados no 2º ano do Ensino Médio na Escola de Educação Básica Humberto Machado (Itapiranga, SC) em que a pesquisadora é professora, considerando aspectos vivenciados com situações contextualizadas em sala de aula, alguns efeitos dessa prática, como os alunos percebem e recebem essa proposta de ensino e suas possíveis contribuições. Para Fiorentini e Lorenzato (2007) a função dos questionários [ou roteiros] é de coletar o maior número de dados que possibilite o argumento posterior das informações. Assim, considera-se de suma importância a realização desta etapa da pesquisa, com o intuito de analisar como ocorre a apresentação da contextualização do ensino de Matemática e como os contextos se inserem nos conteúdos abstratos, além de contribuir com novas práticas de ensino.

Inicialmente, para o desenvolvimento desta etapa, os participantes (adolescentes) receberam convite para participar desta pesquisa no *e-mail* institucional de estudante criado e disponibilizado pela Secretaria de Estado da Educação (SED) de Santa Catarina e que é de acesso livre das pesquisadoras, considerando que os participantes são alunos. Além disso, foi oportunizado uma reunião virtual através da ferramenta *Google Meet*, sendo que estes participantes receberam antecipadamente as instruções para acessar, juntamente com o *link*, dia e horário. Em ambos os convites à participação da pesquisa, foi esclarecido todo o processo que envolve os participantes para que tenham conhecimento e livre escolha de participação⁸. É importante manifestar que a escolha destes participantes se deu por serem estudantes do Ensino

⁷ A pesquisadora é professora regular deste grupo de alunos. O uso do Google Forms foi dado pelo contexto pandêmico da Covid-19, sendo as aulas remotas nesse período.

⁸ Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFFS, CAAE: 32049620.8.0000.5564. Parecer 4.638.825

Médio e, para que também fosse possível obter um posicionamento consciente e responsável nas respostas. A análise deste estudo foi apoiada em Skovsmose (2000) e, para as situações mais práticas, descritas no questionário, buscou-se amparo em Ponte e Quaresma (2012) em relação à inserção de contextos nas atividades matemáticas. Estes autores consideram que os alunos precisam trabalhar em diversos contextos no processo de aprendizagem da matemática, indo ao encontro dos ambientes de aprendizagem propostos por Skovsmose (2000). Os autores defendem que o uso destes variados contextos possibilita ao aprendiz uma libertação, não sendo necessário sempre relacionar à realidade, além de possibilitar um estudo mais aprofundado com um grau maior de formalidade, permitindo a criação de contextos informais sempre que surgir a necessidade. Com isso, Ponte e Quaresma (2012) assumem dois eixos bem definidos, sendo eles: a matemática e a realidade extra-matemática, sendo que a este último correspondem os problemas realísticos e de semi-realidade.

Percebe-se que os estudos de Skovsmose (2000) e de Ponte e Quaresma (2012) são de décadas diferentes, mas que seguem uma discussão muito próxima, sendo o primeiro voltado mais aos contextos como teoria, enquanto mais tarde buscou-se esta argumentação na prática. Isso pois Skovsmose apresenta seis possíveis ambientes de aprendizagem, divididos em três contextos: da matemática, semi-realidade e realidade, da mesma forma que Ponte e Quaresma, que afirmam que o contexto deve ser sobretudo um suporte para a aprendizagem da Matemática.

5. ANÁLISE DOS DADOS

A seguir será apresentada a descrição e análise dos dados desta pesquisa.

5.1 Livros Didáticos

Foram analisados dois livros: (1) *Matemática – Contexto & Aplicações* de Luiz Roberto Dante e (2) *Matemática – Interação e Tecnologia* de Rodrigo Balestri, sendo estes de 2016 e que foram incluídos no PNLD de 2018.

Ambos os livros analisados são versões dos estudantes, o que pode justificar uma possível ausência de discussões e sugestões que geralmente estão presentes no Manual do Professor. Para facilitar o modo de mencionar os livros, estes serão chamados de *Livro 1* e *Livro 2*. No Guia do PNLD 2018 estes livros são descritos em diversos aspectos, sendo que a coleção é apresentada por meio de uma “visão geral”, conforme segue, no **Quadro 1**:

Quadro 1 - Visão geral dos LD segundo o Guia do PNLD 2018

Livro 1	Livro 2
<p>Visão geral: A apresentação dos conteúdos apoia-se em imagens e textos que buscam motivar os estudantes. O desenvolvimento de conceitos e procedimentos é feito por meio de explicações teóricas, que incluem exemplos e resolução de exercícios. Em seguida, são propostas questões de fixação ou de aplicação. Embora essa abordagem possa limitar uma construção mais autônoma dos conhecimentos matemáticos, há questões que instigam a argumentação, a formulação de hipótese e as generalizações. Encontram-se, também, boas articulações de conteúdos com situações da prática social, da própria Matemática, e de outras áreas do saber, em especial aquelas que compõem as Ciências da Natureza. O Manual do Professor contém discussões interessantes para a formação docente. Destacam-se, ainda, as sugestões relativas à história da Matemática, ao trabalho interdisciplinar e ao consumo responsável. (BRASIL, 2017, p. 43).</p>	<p>Visão geral: Uma das características da coleção é a seleção de diferentes temas cujo objetivo é evidenciar a presença de conceitos matemáticos no cotidiano. Observa-se também a presença de referências históricas. Entretanto, essas contextualizações não são devidamente exploradas. A metodologia adotada oferece poucas oportunidades para um papel mais autônomo do estudante na aprendizagem. Isso decorre do fato de que, em geral, os conteúdos são tratados a partir de sistematizações seguidas de atividades resolvidas e propostas. No entanto, o Manual do Professor apresenta sugestões de atividades, que podem favorecer uma ação mais ativa do estudante em sala de aula. Contém, ainda, boas proposições para a construção e o uso de materiais concretos, como os de desenho. (BRASIL, 2017, p. 74).</p>

Fonte: Brasil (2017)

Com a visão geral dos livros percebeu-se que o Livro 1 tem em suas atividades o intuito de motivar os estudantes, embora afirme que a abordagem dos conteúdos da forma como é realizada limita a autonomia e liberdade do estudante. Encontram-se, também, boas articulações de conteúdos com situações da prática social, da própria Matemática e de outras áreas do saber, em especial aquelas que compõem as Ciências da Natureza. Já o Livro 2 busca fazer referências a seleção de diferentes temas cujo objetivo é evidenciar a presença de conceitos matemáticos no cotidiano. Observa-se também a presença de referências históricas. Entretanto, essas contextualizações não são devidamente exploradas. Estes aspectos comuns de limitação sinalizam a necessidade de repensar e revisar os materiais didáticos que são oferecidos e/ou utilizados em sala de aula, sendo que estes livros são atuais e concomitantemente nos documentos curriculares exige-se frequentemente o desenvolvimento da autonomia dos estudantes⁹. Também se percebeu como é importante o professor assumir seu papel, de forma a utilizar na sua prática docente materiais e outras atividades de acordo com o seu planejamento, sem se limitar ao uso do LD. Além disso, conforme já considerado anteriormente, ambos os livros na versão Manual do Professor, apresentam sugestões de atividades e materiais exploratórios. Além disso, no PNLD também se encontra uma descrição a respeito da Contextualização e Interdisciplinaridade apresentada, conforme exposto no **Quadro 2**.

Quadro 2 - Contextualização e interdisciplinaridade conforme Guia do PNLD 2018

Livro 1	Livro 2
As conexões na própria Matemática são bastante enfatizadas na obra, mas também são feitas sugestões de um trabalho interdisciplinar, em especial com a Física. A compreensão da Matemática como uma criação social de diversas culturas, ao longo da história, está presente nas apresentações dos conteúdos e em seções específicas. (BRASIL, 2017, p. 49).	Percebe-se, na coleção, a importância dada à Matemática como instrumento para a solução de problemas relacionados a práticas sociais, como cálculos de custos de produção ou o papel do tratamento da informação na elaboração dos censos demográficos. No entanto, em sua maioria, essas articulações são simples aplicações de algoritmos, sem muitas oportunidades para o levantamento de ideias ou questionamentos por parte dos estudantes. No Manual do Professor encontram-se diversos exemplos de relações da Matemática com outras diversas áreas do saber, entre as quais: Física, Química, Biologia, Geografia e Sociologia. No geral, as propostas de

⁹ Vale ressaltar que na BNCC, documento curricular mais atual, a palavra “autonomia” é destacada 112 vezes.

	interdisciplinaridade buscam evidenciar a aplicação da Matemática em outras áreas do conhecimento. (BRASIL, 2017, p. 79).
--	---

Fonte: Brasil (2017)

Percebeu-se que ambos os livros sugerem o estudo da matemática associado a outras áreas do conhecimento, embora que, com maior frequência, com a Física. Também verificou-se novamente a limitação por parte dos estudantes a novos questionamentos e possibilidades de despertar a autonomia, pois mesmo em situações problema a resolução algorítmica remete a ideia da aprendizagem mecânica. Observou-se ainda que a interdisciplinaridade deve ser iniciativa própria do professor, pois no LD dos alunos isso não é apresentado claramente. Diante disso, para tornar possível um olhar próprio e delicado para estes LD, optou-se por realizar a descrição dos capítulos que tratam do conteúdo específico de *função quadrática*. Essa descrição encontra-se no Apêndice A e foi utilizada como base para as discussões a seguir, que constata os seguintes aspectos: sugestões de atividades exploratórias; contextualização dos conceitos (e que tipos de contextos) e; abordagem das questões/problemas, a partir de quais contextos. Esses aspectos são detalhados na sequência.

(1) O livro apresenta sugestões de atividades exploratórias?

Para este questionamento considerou-se que atividades exploratórias são de extrema importância no processo de ensino e de aprendizagem, pois possibilitam investigar, pesquisar, descobrir, produzir e construir novas experiências e aprimorar os conhecimentos. Considerando estes elementos que caracterizam as atividades exploratórias, observou-se que ambos os livros abordam situações que remetem à problemas práticos e cotidianos, como a maximização de áreas, quantidade de jogos em campeonatos esportivos em função da quantidade de times, a interferência ou não da gravidade na queda de objetos, entre outros. Além disso, ambos os LD sugerem a exploração da função quadrática no *software GeoGebra*, para auxiliar na compreensão dos gráficos e seus elementos, demonstrando a possibilidade de inserção da tecnologia nas aulas de matemática.

Além disso, considerando a parte teórica, os livros analisados abordam os mesmos tópicos de conteúdos voltados à função quadrática, embora, em ordem distintas. A sequência de teoria, atividades resolvidas e atividades propostas se apresenta como tópicos de um conteúdo fragmentado e é recorrente em ambos os LD, da forma que constitui um “siga o modelo”, mostrando a teoria e como resolver exercícios ou problemas com esta “parte”

apresentada. Desse modo, percebeu-se que há presença de sugestões, embora poucas e limitadas, que possam motivar uma atividade exploratória que vá além do que está proposto.

(2) Apresenta contextualização dos conceitos (e quais tipos de contextos)?

Considerando a parte teórica e conceitual, é válido ressaltar que conhecer os “porquês” de como algumas coisas surgiram ou de que maneira se chegou até o que é abordado, pode favorecer e possivelmente até facilitar a compreensão dos conteúdos. Nesse sentido, buscou-se observar se, nos conceitos apresentados nos LD houve contextualização e, se sim, quais os tipos de contextos puderam ser identificados. Sendo assim, identificou-se que:

- **Livro 1:** apresenta a contextualização dos conceitos por meio de: narrativas históricas que descrevem como surgiram alguns elementos e a própria função quadrática; situações cotidianas através da abordagem dos esportes; interdisciplinaridade, principalmente com a disciplina de Física no estudo do Movimento Uniformemente Variado (MUV); relações com o próprio contexto matemático relacionando à progressão aritmética; e, uma seção final de “outros contextos” em que é realizado o estudo da catenária em situações diversas.
- **Livro 2:** apresenta a contextualização dos conceitos por meio de: atividades cotidianas como o esporte, por exemplo; faz relações a fatos históricos que remetem à História da Matemática; estudo de movimentos, entre os quais também apresenta o MUV, relacionado à Física e conseqüentemente à interdisciplinaridade; funcionamento de objetos, como a lanterna; e, estudo do gasto de energia por diferentes tipos de lâmpadas, associando-se à formação social.

Dessa forma, percebeu-se que ambos os livros apresentam a contextualização dos conceitos de forma semelhante, considerando outras áreas e contextos, embora que ainda com abordagens limitadas.

(3) Abordagem das questões/problemas, em quais tipos de referência?

Na estruturação de um, a parte que propõe a resolução de atividades oferece o momento mais ativo do estudante, sendo que este instante também pode propiciar o gosto ou também o desgosto pelo conteúdo que está sendo estudado. Alguns livros consideram como atividades, outros como exercícios, no entanto, em todos os modos são propostas questões para serem resolvidas com o intuito de fixar o conteúdo, fazendo lembrar o ensino mecanizado, e outras situações problemas em que é necessário interpretar algumas informações e dados para desafiar-se à resolução. Dessa forma, têm-se como hipótese que as situações problema possam favorecer

mais as circunstâncias contextualizadas. Para tanto, observou-se os livros e as atividades através dos enunciados para buscar identificar os cenários de referência mais presentes, sendo que a frequência destes está apresentada no **Quadro 3**.

Quadro 3 - Tipos de referência

Cenário de referência	Livro 1	Livro 2
Matemática pura	63	48
Semi-realidade	12	11
Realidade	2	7
Total	77	66

Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Observou-se que ambos os livros propõem uma quantidade numerosa de atividades para ser resolvida com/pelos os estudantes, sendo que em sua visível maioria predomina o contexto da matemática pura, prevalecendo os exercícios repetitivos e mecanizados, indicando que boa parte são exercícios e não cenários para investigação como aponta Skovsmose. Nestes casos, é fundamental que o professor seja capaz de selecionar as atividades, considerando a qualidade do que é realizado diante da quantidade que é apresentada. Ainda, se averiguou que por serem LD do Ensino Médio seria importante que contivesse mais possibilidades de abertura para as atividades, visando um desenvolvimento mais efetivo e integral dos estudantes que o utilizem.

5.2 Concepções de alunos do Ensino Médio

Com o intuito de constatar algumas compreensões que os estudantes do Ensino Médio têm em relação a contextualização a fim de promover a aprendizagem matemática mais significativa, desde o início desta pesquisa pretendeu-se realizar um questionário com estudantes do Ensino Médio em uma escola pública. Inicialmente projetava-se realizar o questionário presencialmente, de forma impressa. Todavia, devido a situação vivenciada pela pandemia do coronavírus (COVID-19) no ano de 2020, com as atividades escolares presenciais sendo suspensas mundialmente, surgiu a necessidade de adaptar o modo de aplicação, realizando-o por meio do *Google Forms* (Formulários do Google). Em virtude disso, alguns fatores podem ter influenciado também nas respostas obtidas, sendo que nesse “novo” formato cada estudante participante poderia responder no momento em que estivesse disponível, com variações na motivação, tempo e dedicação às respostas, sendo que foi disponibilizado o prazo de 15 dias (julho) para aceite de respostas.

Antes deste questionário ser enviado aos estudantes, foi realizada uma reunião virtual através do *Google Meet*, no mês de junho, momento em que foi apresentado o propósito da pesquisa e realizado o convite para participação, embora nem todos tenham retornado. Posteriormente o convite estendeu-se também via *e-mail*, juntamente com o formulário do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) a ser respondido pelos pais ou responsáveis, e o formulário do questionário a que refere esta pesquisa. Recebeu-se o retorno de 15 dos 19 estudantes do 2º ano do Ensino Médio que foram convidados, e estes serão denominados como participantes desta pesquisa. No início do questionário, após os participantes terem selecionado a opção “Sim” como aceite para participar da pesquisa, automaticamente foram direcionados às três etapas: (I) Perfil do estudante; (II) Situações matemáticas e; (III) Tratamento da contextualização matemática. Estas etapas serão descritas e analisadas na sequência.

Descrição e análise do questionário aplicado aos estudantes

I – Perfil do Estudante

Conhecer o perfil dos participantes da pesquisa foi fundamental para analisar as respostas obtidas nas próximas etapas deste questionário. Isso se justifica pelo fato de que, naturalmente, as pessoas possuem conhecimentos, pensamentos e percepções diferentes ao longo da vida, que podem variar continuamente em virtude de novas experiências, sendo então, a idade, um elemento que pode ajudar a compreender também as respostas dos questionamentos. Nesse sentido, esta etapa da pesquisa foi elaborada com o intuito de identificar a idade dos estudantes e seu ano de ingresso no Ensino Médio, servindo de subsídio para saber se os estudantes participantes estavam com a idade regular para este ano escolar (2º ano). Conforme já informado anteriormente, dos 19 estudantes convidados, obteve-se o retorno de 15 estudantes, dos quais 12 estavam com 16 anos de idade e três responderam ter 17 anos de idade. Também constatou-se que todos os 15 participantes ingressaram no Ensino Médio no ano de 2019, podendo-se inferir que, destes estudantes, nenhum é repetente neste ano escolar, aspecto esse que pode influenciar, ou não, nas respostas que seguirão.

II – Situações Matemáticas

Esta etapa da pesquisa foi pensada para se ter um panorama sobre as compreensões de conteúdos matemáticos, levantando três questões de situações matemáticas que exploram conceitualmente assuntos relacionados às cinco unidades temáticas definidas pela BNCC, que são: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e, Probabilidade e Estatística. As três

últimas citadas são as mais recorrentes nas intenções das questões propostas nesta etapa, embora todas possam ser relacionadas conforme será discutido posteriormente. Estas questões foram elaboradas para esta pesquisa e encontram-se no Apêndice B, sendo que a primeira questão trata do atual momento de pandemia devido ao COVID-19 e seu alto índice de contágio, conhecido e vivenciado mundialmente. A segunda questão apresenta uma função exponencial em que se busca o valor da função para um determinado valor da variável e , a terceira questão, traz uma situação em contexto real com circunstâncias que possam ser consideradas fictícias. Para cada uma destas questões procurou-se identificar as percepções dos estudantes para relacionar a questão proposta com as unidades da matemática, a saber: Álgebra; Aritmética; Geometria; Grandezas e medidas e; Probabilidade e estatística. Os participantes identificavam estes grupos/unidades temáticas selecionando caixas de seleção no questionário (ou seja, podendo marcar quantas achassem necessário). Ainda, investigou-se nas questões, a relação as abordagens, conectando a questão proposta de forma objetiva com um problema real, fictício ou, exclusivamente matemático; e, a justificativa para essa escolha anterior, em forma de texto curto. Ou seja, sistematicamente, as três questões propostas estão assim organizadas:

- 1) Questão: Enunciado da situação matemática;
- (1.1) Percepção sobre a unidade temática (Álgebra, Aritmética, ...);
- (1.2) Cenários de investigação (Problema real, fictício ou exclusivamente matemático);
- (1.3) Justificativa para a escolha do item 1.2.

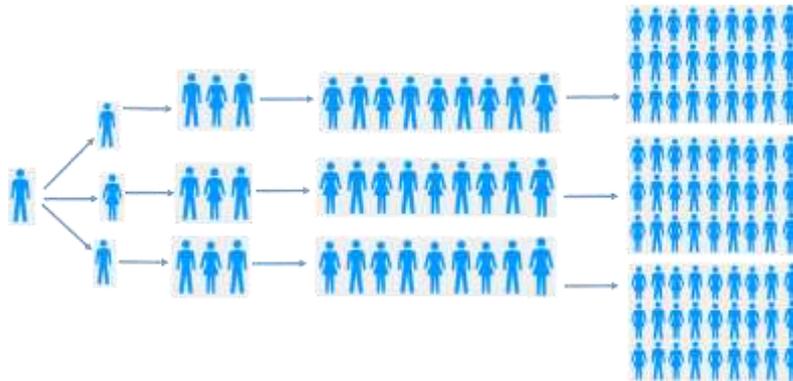
Ainda nesta etapa procurou-se identificar o grau de interesse dos estudantes diante das questões expostas anteriormente. A seguir serão apresentadas as questões, as intenções, os dados obtidos e a análise correspondente.

Questão 1.

A primeira questão pretende relacionar a matemática com situação de pandemia vivenciada devido ao COVID-19 naquele momento, tratando-se assim de um problema real. Foram utilizados dados reais para o levantamento do índice de contágio, sendo que de acordo com os especialistas na área, a transmissão do vírus descreve um crescimento exponencial, o que possibilita a exploração de um conteúdo algébrico com uma situação real e atual, manifestando uma ligação direta com a área da Álgebra. Nesse caso considerou-se a situação de que cada infectado: no período de um dia transmite o vírus para novas três pessoas, sendo assim descrito um crescimento exponencial em que a cada dia o número de infectados triplica em relação ao dia anterior. Por se tratar de dados estatísticos, este problema também se aproxima da área de Probabilidade e Estatística, favorecendo além do estudo do conteúdo

matemático também a reflexão e adaptação da situação para a própria região (considerando o índice de contágio regional que é influenciado também pelo número de habitantes, atividades econômicas e diversos outros fatores). Na sequência está descrito o problema conforme exposto no questionário aos participantes.

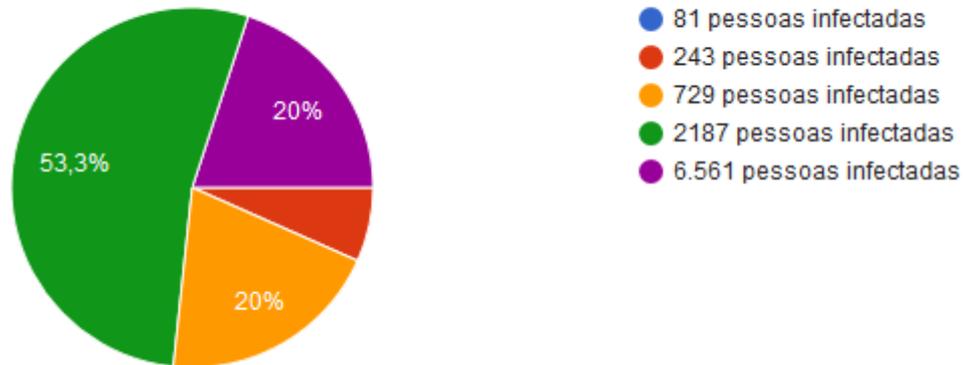
(Questão 1) A COVID-19 é uma doença causada pelo coronavírus e que possui uma alta taxa de contágio. O que no início pode ser considerado algo pequeno, em poucos dias torna-se imenso e fora do controle. Especialistas exemplificam o crescimento no número de infectados em uma região. No primeiro dia, descobre-se um infectado, e sabe-se que cada infectado transmite o vírus para 3 pessoas em um dia. Então, logo serão 3, e depois 9, 27, 81... É um crescimento exponencial, com o passar do tempo... (cf. Figura). Considerando esta taxa de transmissão, quantas pessoas serão infectadas pela doença no sétimo dia após a constatação do primeiro caso?



- 81 pessoas infectadas
- 243 pessoas infectadas
- 729 pessoas infectadas
- 2187 pessoas infectadas
- 6.561 pessoas infectadas

Considerando o crescimento exponencial descrito, cada dia uma pessoa infectada transmite o vírus para novas três pessoas. Assim, tendo uma pessoa infectada no primeiro dia, no segundo já serão três infectados, no terceiro dia nove, depois 27, 81, 243, 729, e assim sucessivamente. É possível obter por cálculos simples (multiplicando sucessivamente o número de infectados do dia anterior por três) o número de pessoas que serão infectadas no sétimo dia. Ou também, representar pela função exponencial $f(x) = 3^x$, considerando x a quantidade de dias após a primeira constatação. Sendo assim, para $x = 7$ teríamos $f(7) = 3^7 = 2187$ pessoas infectadas. O gráfico que segue representa as respostas obtidas.

Gráfico 1 - Percepção dos estudantes sobre função exponencial e infecção do coronavírus



Fonte: Dados da pesquisa, (2020)

Dos 15 estudantes participantes, oito (53,3%) responderam corretamente. No entanto, uma quantidade expressiva de três estudantes (20%) identificou 729 pessoas infectadas, seguidos de três (20%) dos estudantes que selecionaram 6.561 pessoas infectadas para o sétimo dia e apenas um (6,7%) selecionou a alternativa de 243 pessoas infectadas. Embora não seja possível descrever qual método foi utilizado para resolver o problema, pois a questão foi proposta com respostas objetivas, as sete (47,7%) respostas incorretas dos estudantes podem representar uma considerável dificuldade de interpretação, seja na quantidade de dias passados e também no número de infectados para o primeiro dia, que na função exponencial seria $x=0$, ou seja $f(0) = 3^0 = 1$.

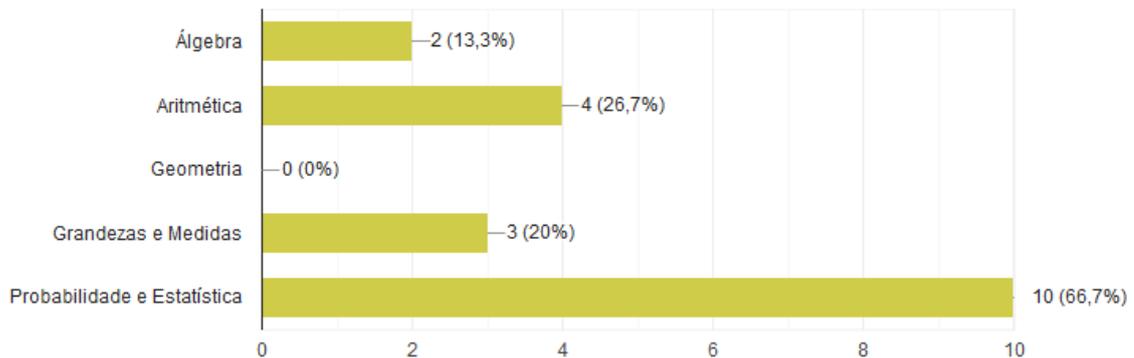
Na sequência desta primeira questão, pretendeu-se verificar quais as percepções dos estudantes ao relacionar o problema à uma das unidades temáticas, aqui mencionadas como: Álgebra; Aritmética; Geometria; Grandezas e Medidas e; Probabilidade e Estatística. Através destas percepções se esperava ter um panorama sobre a habilidade de assimilação de um elemento (neste caso o problema) com uma vasta área, sendo para isso formulado o item 1.1:

(1.1) A questão anterior está relacionada com:

- Álgebra
- Aritmética
- Geometria
- Grandezas e Medidas
- Probabilidade e Estatística

Neste item 1.1, os estudantes tiveram que relacionar o problema sobre a infecção da COVID-19 com as unidades temáticas da matemática por meio das caixas de seleção, podendo marcar aquelas que achassem conveniente, ou seja, mais de uma opção, sendo que as respostas podem ser observadas no gráfico que segue.

Gráfico 2 – Unidades temáticas da matemática relacionadas ao problema de infecção do coronavírus



Fonte: Dados da pesquisa, (2020)

Segundo a interpretação dos estudantes predominou a área de Probabilidade e Estatística, pois esta opção foi selecionada 10 vezes. Entre os fatores que podem ter influenciado nesta escolha, destaca-se a natureza do problema (retratar um cenário real) e pela frequência com que aparecia nos meios de comunicação, em que os dados de pessoas infectadas são apresentados como “estatísticas” em meio ao cenário nacional.

Entretanto, percebeu-se que a unidade da Álgebra teve pouca associação nesta questão, sendo selecionada apenas duas vezes. Este dado pode revelar que, possivelmente boa parte dos estudantes buscou resolver o problema por meio de multiplicações sucessivas, sem interpretar de forma abstrata ou generalizar a situação. Conforme referido por Spinelli (2011), a abstração é elemento essencial para a interpretação do real, sendo o conhecimento teórico necessário para as relações e significados construídos pelos sujeitos. Contudo, em situações que permitem uma resolução mais “simples”, pelo comodismo torna-se agradável calcular e encontrar uma resposta que condiz com uma das alternativas, não sendo aplicada uma visão crítica do que se está fazendo.

Além disso, buscando identificar argumentos que descrevem o conhecimento dos estudantes em relação aos tipos de contextos, foi elaborado um novo item (1.2) que faz referência também ao problema de infecção do coronavírus, agora de forma objetiva, em que se poderia selecionar apenas uma opção de resposta.

(1.2) Para você, a questão que retrata o contágio da Covid-19 pode ser considerada:

- Um problema real
- Um problema fictício
- Um problema exclusivamente matemático

Neste caso, esperava-se que a maioria selecionasse a primeira opção, ou seja, relacionasse a questão de contágio da Covid-19 com um problema real. De fato, 100% dos estudantes classificaram como um problema real, possivelmente pela presença e recorrência do contexto atual, que ora vivenciamos. De acordo com Skovsmose (2000) esta questão poderia ser associada num ambiente de aprendizagem de exercício referente à realidade, aproximando-se também às definições de Ponte e Quaresma (2012) na realidade extra-matemática que possui relações com o mundo fora da sala de aula, ou seja, incluindo a natureza, a vida cotidiana, a sociedade e outros.

Apesar disso, para assimilar, com maior precisão o que os alunos compreendem desta classificação, elaborou-se o seguinte item, agora descritivo.

(1.3) Justifique a sua escolha anterior

No modo de resposta curta no formulário, os estudantes deveriam justificar sua escolha entre: problema real, problema fictício ou problema exclusivamente matemático. Para organizar os resultados e dados deste item, os estudantes foram caracterizados por letras do alfabeto, ou seja, de A até O – indicados no texto, ex.: (A); seguindo a ordem de retorno do questionário, isto para favorecer as análises e o cruzamento de dados entre questões posteriormente. No quadro que segue estão expostas as justificativas na forma literal dos estudantes, considerando que muitas, expressavam uma ideia semelhante.

Quadro 4 - Justificativa dos estudantes por associar a Questão 1 com um problema real

Acredito que seja um problema real pois pessoas estão sendo envolvidas . São vidas que estão sendo perdidas por causa desse vírus, vidas reais. (B)
Pois a COVID-19 é um problema real que está afetando a vida de todos. (C)
Trata-se de um problema real porque cada dia são registrados novos casos, inclusive algumas pessoas perdem a vida por causa da doença. Além disso, diariamente são reforçados os cuidados que devem ser tomados para evitar o aumento de casos. (D)
A questão da covid-19 não pode ser retratado (<i>sic</i>) como um exemplo de matemática pois vemos que isto vem ocorrendo no nosso dia a dia , que estes números são verdadeiros. (E)
Pois estamos vivendo isso em nosso município a cada semana vários novos casos. (G)

<p>Acredito que pode ser considerado um problema real, pois ao mostrar os números vemos que essa doença é real e infecta as pessoas rapidamente, e a falta de cuidado de umas pessoas pode ser o problema de uma população inteira. (H)</p>
--

<p>Um problema real, pois pessoas estão morrendo, e a única maneira de evitar mais mortes é nos conscientizarmos, pois se queremos que nossas vidas voltem a ser o mais parecidas como era antes todos precisamos fazer nossa parte. (J)</p>
--

<p>Pois as pessoas estão morrendo por conta dele, por isso temos tem cuidado para não pegar. (M)</p>

Fonte: Dados da pesquisa (2020) (Grifos nossos)

A partir das justificativas dos estudantes e, tomando por base os termos grifados, percebeu-se que os participantes da pesquisa possuíam clara noção da seriedade da situação que está sendo apresentada, manifestando a preocupação também com as vidas que estão sendo arruinadas e perdidas, conforme evidenciam as justificativas dos participantes B, D, J e M. Além disso, os argumentos que fazem relação ao dia a dia dos próprios estudantes é apresentado com maior ênfase por D, E e G, expondo a competência de interpretar o contexto do problema. Ainda, nas justificativas descritas por D, H e J percebeu-se a preocupação dos estudantes com a infecção e alto índice de contágio do coronavírus, sendo que estes consideram que esta estatística somente pode ser modificada e o ritmo de contágio diminuído se as providências forem tomadas por toda a sociedade, considerando que todos os indivíduos possuem um papel de extrema importância nesta batalha.¹⁰

Questão 2.

Para a segunda questão, a intenção foi apresentar uma situação predominantemente abstrata e puramente matemática associada à Álgebra. Embora o tratamento recaísse sobre a abstração, esse tipo de questão também possui seu papel na formação do estudante. Nesse sentido, foi proposta uma função exponencial e solicitou-se que os participantes encontrassem o valor da função para uma determinada variável, selecionando apenas uma alternativa, conforme segue.

(Questão 2) Na função exponencial a seguir, $f(x) = 3^x \cdot 3^\bullet$ calcule o valor de $f(x)$, quando $x = 7$.

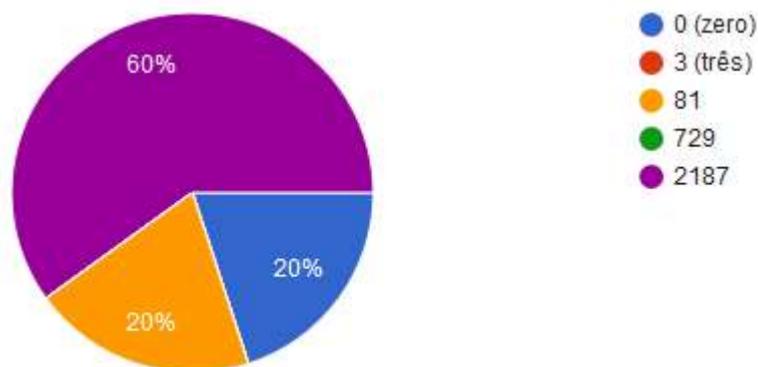
- 0 (zero)
- 3 (três)
- 81

¹⁰ No contexto pandêmico em que esta pesquisa foi realizada, o número de contágios e óbitos no Brasil chegava próximo a 600 mil pessoas.

- 729
- 2187

Nesta questão buscou-se apresentar através da função exponencial a situação da questão de contágio da Covid-19, pretendendo obter dados que demonstrassem a capacidade dos estudantes de criar ou não relações entre problemas com enunciados e situações apresentadas de forma puramente matemática, com estilo de “exercício” do tipo “resolva”. Além disso, esta questão possibilitaria observar se houve abstração da questão da infecção do coronavírus, semelhantemente àquela proposta na primeira questão, ou se foi resolvida de outro modo. Acredita-se que esta questão seja mais acessível para ser resolvida, pois este tipo de atividade geralmente é mais frequente nas aulas tradicionais, tornando a resolução “mecânica”, sem exigência de interpretação ou de precisar pensar muito a respeito. Para resolver esta questão, bastaria substituir a variável x pelo valor informado 7, ou seja, $f(7) = 3^7 \cdot 1 = 2187$, levando em conta que seriam necessários conhecimentos básicos sobre potências, multiplicação, funções e a convenção de que todo número elevado a zero é igual a um. Para esta situação, obteve-se as seguintes respostas:

Gráfico 3 - Percepções dos estudantes na resolução de uma função exponencial



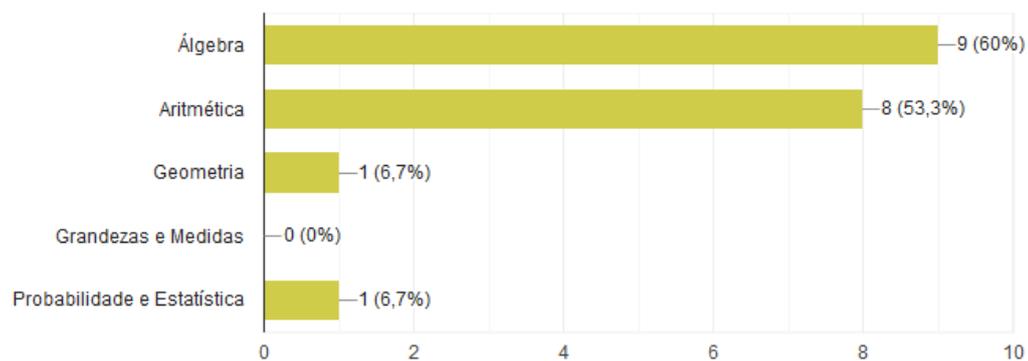
Fonte: Dados da pesquisa, (2020)

Dos 15 estudantes, 9 (60%) responderam corretamente, assinalando como resposta o valor 2187. Através deste dado deve ser considerada a possibilidade de que alguns possam preferir ou ter maior facilidade em questões do tipo “faça/resolva”, não sendo necessário pensar muito sobre o que se está fazendo. Ainda sobre as respostas obtidas, três estudantes (20%) selecionaram “zero” como resultado, possivelmente acreditando que um número elevado a zero resultaria no próprio zero. Além destes, outros três (20%) selecionaram como resposta 81, exprimindo a incompreensão da questão matemática e do que foi solicitado a ser resolvido.

Observou-se que na questão de contágio do coronavírus (Questão 1) a alternativa 81 não havia sido selecionada, sendo que na resolução da função (Questão 2) recebeu 20% das respostas, indicando que ambas as questões não possuíam relações significativas para estes estudantes, mesmo que a proposta delas tenha sido intencional. Diante disso, percebe-se um pequeno aumento de respostas corretas para um problema que teria as mesmas soluções, agora com nove acertos (um a mais que na Questão 1). Além disso, observando os dados na ordem de resposta, notou-se que um estudante que havia acertado a resposta da questão 1, não teve êxito na questão 2, e dois que haviam respondido incorretamente a primeira questão, tiveram acerto na segunda. Isso indica que sete dos 15 estudantes associaram ambas as questões. São diversos fatores que podem ter influenciado nestas divergências, das quais pode-se citar a desatenção na leitura do enunciado, dificuldades de interpretação ou ainda, a marcação de algum resultado por “chute”. Da mesma forma, é relevante destacar que alguns estudantes podem possuir maior facilidade quando um problema é posto com diversas formas de ser solucionado, sem ter que recorrer necessariamente a conceitos exclusivamente matemáticos.

Analogamente a questão 1, solicitou-se que os estudantes escolhessem a quais unidades temáticas da matemática a questão 2 poderia estar relacionada, selecionando tantas quanto achassem necessário, sendo então descrito como item 2.1. As respostas são apresentadas no gráfico que segue.

Gráfico 4 – Unidades temáticas da matemática relacionadas à resolução de uma função exponencial



Fonte: Dados da pesquisa, (2020)

Neste caso, a Álgebra foi a unidade temática mais frequente, sendo selecionada nove vezes, podendo indicar que os estudantes possuem conhecimento sobre o que é a linguagem algébrica e também do que tratam as funções. Já a Aritmética foi selecionada oito vezes, verificando a presença de operações e números na situação a ser resolvida. É válido ressaltar que a Álgebra é o ramo da matemática que generaliza a Aritmética e suas operações,

principalmente caracterizado pela presença de *letras, incógnitas e variáveis*. Como o valor da variável foi informado nesta questão, bastou resolver o cálculo aritmético de potência e produto, aproximando-se nesta área. A unidade de Geometria não possui relação clara com esse problema, embora tenha sido selecionada uma vez. Isso se dá, possivelmente, pelo fato de que a função exponencial muitas vezes é introduzida e/ou explorada graficamente, com o intuito de tornar os conceitos mais “visíveis” para o estudante. Ainda, um estudante selecionou também a área de Probabilidade e Estatística, possivelmente por ter relacionado a função com o problema de contágio do coronavírus. Percebeu-se um contraponto com a questão 1, sendo que no item 1.1 a unidade de Probabilidade e Estatística foi a mais selecionada pelos estudantes (10 vezes), o que demonstrou uma discrepância com os dados obtidos para o item 2.1.

Embora a intenção foi de apresentar um problema algébrico e da realidade matemática, constatou-se que também foi possível fazer relações distintas, de acordo com as interpretações de cada estudante. De forma semelhante ao que é defendido por Skovsmose (2000) quando os aprendizes possuem a essência de diversos contextos, torna-se mais simples criá-los de formas variadas para as questões formais e matemáticas.

Na sequência buscou-se também identificar a qual cenário a questão da função exponencial se relaciona, tendo como opções novamente em classificar como um problema real, fictício ou exclusivamente matemático, no caso do item 2.2. Assim, oito estudantes (53,3%) consideraram como sendo um problema exclusivamente matemático, cinco (33,3%) como um problema real e dois (13,3%) como um problema fictício. As justificativas correspondentes estão apresentadas no quadro abaixo, possibilitando comparação entre as mais relevantes para cada classificação.

Quadro 5 - Justificativa dos estudantes por associar a Questão 2 com um problema real, fictício ou exclusivamente matemático

Problema exclusivamente matemático	Não está demonstrado com um exemplo atual e sim totalmente matemático. (A) Não há nada que use algo relacionado com um problema ou situação cotidiana , existe também apenas números , o que é uma questão matemática. (E) Pois não é questionado nada , além da resolução de uma função. (H) Porque era só calcular para achar a resposta certa. (O)
Problema real	Os números que estão sendo usados são números reais . (B) Pois essa função representa a proliferação da COVID-19, sendo o 3, o número de pessoas infectadas por dia e o expoente, os dias. (C) Pode envolver uma situação do dia a dia . (D)

	Cálculos com função exponencial constroem tabelas que são utilizadas em diversos ramos , como a Química, por exemplo. (F)
Problema fictício	Pode ser real ou fictício , se você [por] o 3 no expoente zero no contágio do coronavírus isso poderá ajudar a evitar o contágio . (N)

Fonte: Dados da pesquisa (2020) (Grifos nossos)

Observou-se que para os estudantes um problema é considerado real exclusivamente se for possível relacioná-lo com algo do seu cotidiano. Pelas justificativas dos estudantes A e E, não está visível na função exponencial algo de seu dia a dia, que para Ponte e Quaresma (2012) seria a ausência da realidade extra-matemática. Já pelas respostas dos estudantes H e O percebeu-se que esta atividade foi exclusivamente matemática em virtude de não questionar nada além, sendo necessário apenas calcular o que se pede, associando neste caso a um exercício do tipo “resolva”, além de transmitir a ideia de que situações deste modelo são resolvidas apenas seguindo o modelo de tantas outras que aparecem durante as aulas. Das justificativas de um problema real, o estudante C foi o único a relacionar a função exponencial apresentada com a situação do Covid-19, assimilando-a com a questão 1 e, pela resposta de F notou-se que o estudante relacionou a presença de funções em outras áreas do conhecimento, neste caso, a Química, possivelmente por ter realizado estudo de alguma situação parecida nesta disciplina. A opção de ser um problema fictício não teve justificativas contundentes, embora que o estudante N tenha considerado que nesta situação seja possível “evitar o contágio”, supostamente associando a um problema real e, inserindo um valor numérico a fim de interromper o processo de infecção.

Questão 3.

A terceira questão foi pensada na unidade de Grandezas e Medidas, sendo elaborada com a intenção de trazer uma situação de um lugar que muitos dos participantes desta pesquisa já conhecem, seja presencialmente ou por fotos e notícias em meio eletrônico. Refere-se ao Salto do Yucumã, localizado entre de 40 km a 70 km de distância de Itapiranga (SC), no extremo oeste do estado, divisa como estado do Rio Grande do Sul, conforme as informações do *Google Maps* que destacam esta variação de distância de acordo com o trajeto selecionado. Apesar do local ser real, os dados matemáticos elaborados neste problema são fictícios, conforme apresentado na sequência.

(Questão 3) Leia com atenção e marque a alternativa que você considera correta.

No município de Derrubadas – RS, encontra-se um verdadeiro paraíso ecológico localizado no Parque Estadual do Turvo, o maravilhoso Salto do Yucumã. O parque ocupa uma área de 17,5 mil hectares, na fronteira do Brasil com a Argentina. O Salto do Yucumã constitui-se em local de rara beleza cênica, onde o Uruguai descarrega todo o volume de suas águas em uma fenda longitudinal com aproximadamente 1800 metros de extensão, com quedas de 12 à 15 metros de altura.

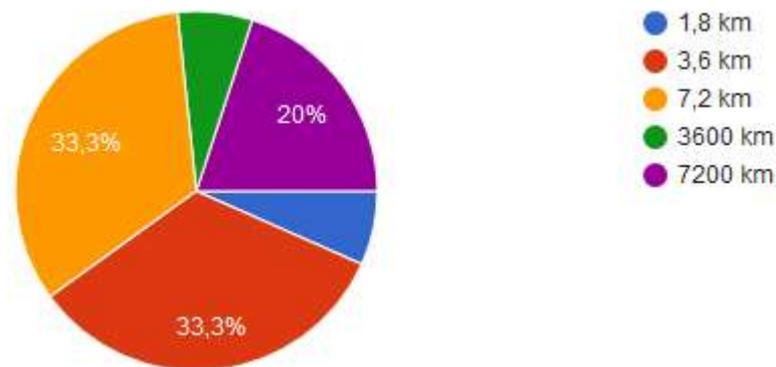


Por ser uma área preservada, é comum a presença de guardas florestais que exercem o seu papel em prol da preservação do espaço. Para tanto, estes guardas caminham pelas rochas no percurso de 1800 m, ida e volta, duas vezes ao dia. Qual a distância, em km, percorrida por um guarda durante um dia?

- 1,8 km
- 3,6 km
- 7,2 km
- 3600 km
- 7200 km

Este problema envolve conhecimentos básicos de matemática, embora exija interpretação do enunciado. Considerando a situação proposta, em que um guarda florestal percorre os 1800 *metros* (correspondente à extensão longitudinal da fenda), ou seja, num percurso de ida e volta, o trajeto completo será de $1800 \times 2 = 3600$ m, e, o mesmo sendo realizado duas vezes ao dia, a distância total percorrida será de $3600 \times 2 = 7200$ *metros*. Contudo, a chave deste problema é perceber que, pede-se a distância percorrida em quilômetros, ou seja, ainda é necessária realizar a conversão entre as unidades de medida *m* para *km*. Assim, a resposta final será a alternativa correspondente a 7,2 *km*. É válido ressaltar que, embora os dados matemáticos sejam fictícios, este problema pode ser enquadrado no cenário de semi-realidade, pois de acordo com Skovsmose (2000) todas as informações relevantes são dadas no problema em que o único propósito é resolvê-lo. Nesta questão foram obtidas como respostas:

Gráfico 5 - Percepções dos estudantes referentes a um problema de semi-realidade envolvendo conversão entre unidades de medida

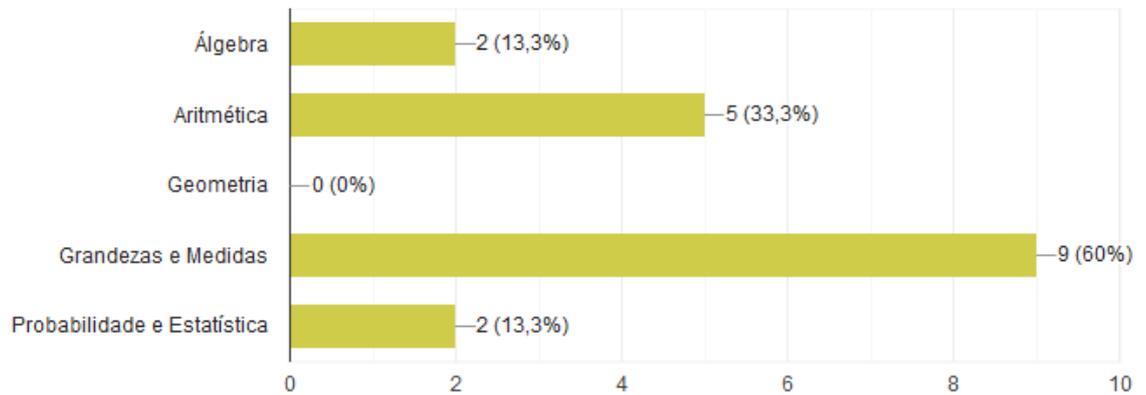


Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Percebeu-se que esta situação teve uma porcentagem menor de acertos daquilo que se esperava, sendo que apenas cinco estudantes (33,3%) acertaram a resposta correta de 7,2 *km*. Notou-se que a mesma quantidade também selecionou como resposta a opção de 3,6 *km*, possivelmente por não ter observado o fato de este percurso ser realizado “duas vezes o dia”, ou ainda, na dificuldade de perceber que o percurso de 1800 *m*, correspondia à extensão da fenda e que, “ida e volta” deve-se considerar 1800 *m* para ir e 1800 *m* para voltar, totalizando 3600 *m* em um percurso. Além disso, três estudantes (20%) que representa ainda um quantitativo considerável, selecionaram 7200 *km* como resposta, tendo despercebido que as informações foram dadas em *m* e a resposta desejada era em *km*, ou ainda, não possuir clareza na conversão entre unidades de medida podendo também, ter levado os estudantes a marcar esta opção, visto que para chegar aos 7200 *m* bastavam cálculos simples de multiplicação. Ainda, um estudante (6,7%) selecionou como resposta 8,1 *km* e outro 3600 *km*. Isso indica novamente como a atenção e a interpretação são fundamentais para a resolução de um problema. É notório que a interpretação é o primeiro passo para a abstração de uma situação, sendo que quando a dificuldade já está presente neste contato inicial o subsequente também será afetado. De acordo com Lorensatti (2009), a Língua Portuguesa, como também nas outras áreas do conhecimento, possui papel fundamental na matemática, sendo que podem estar nela as dificuldades que os alunos encontram ao interpretar um enunciado matemático ou na resolução de problemas. A mesma autora afirma ainda que nem sempre as dificuldades estão situadas no âmbito dos conceitos específicos da área, das fórmulas e algoritmos, mas na construção e conhecimento linguístico. Isso demonstra a importância da linguagem e da escrita para que ocorra uma interpretação adequada.

Na sequência, também foi solicitado que os estudantes relacionassem o problema com as unidades temáticas da matemática (item 3.1), sendo obtidas as respostas abaixo.

Gráfico 6 – Unidades temáticas da matemática relacionadas a um problema de semi-realidade envolvendo conversão entre unidades de medida



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Neste caso, a maior frequência foi para a unidade temática de Grandezas e Medidas, selecionada nove vezes, item pelo qual mais se esperava. Em segundo, aparece a Aritmética, que foi selecionada cinco vezes. A relação com a Aritmética pode ter sido associada ao fato de o problema apresentar as informações (medidas) exclusivamente por números e por ser resolvido claramente por cálculos numéricos, sendo uma interpretação comum por parte dos estudantes que a selecionaram.

Em relação ao contexto de classificação do problema, agora como item 3.2, dos 15 estudantes, dez (66,7%) consideraram a questão 3 como um problema real, possivelmente pelo fato do lugar citado no problema, realmente existir e ser conhecido, já que é um ponto turístico da região. Quatro (26,7%) estudantes selecionaram como sendo um problema exclusivamente matemático e um (6,7%) classificou como problema fictício. Para facilitar a compreensão destas escolhas, as justificativas (item 3.3) mais frequentes estão apresentadas no quadro que segue.

Quadro 6 - Justificativa dos estudantes por associar a Questão 3 com um problema real, fictício ou exclusivamente matemático

Problema exclusivamente matemático	Porque não há problema algum envolvido além de mostrar qual a distância que um guarda percorre. (H) Considere ser um problema matemático pois só era preciso calcular e então conseguir achar o resultado. (O)
Problema real	É real porque o lugar existe e conseqüentemente há pessoas que trabalham lá para manter. (D)

	É uma situação que ocorre no cotidiano , não é uma invenção ou um fato que pode ser usado somente em cálculos matemáticos. (E) Problemas que envolvem caminho percorrido existem na vida real e em diversas situações diferentes. (F)
Problema fictício	Pois não há problema nisso. (K)

Fonte: Dados da pesquisa (2020) (Grifos nossos)

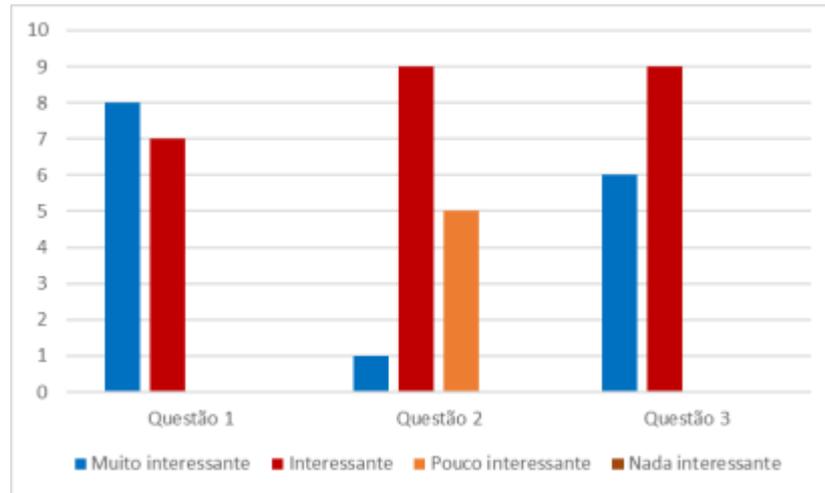
Observou-se novamente que os problemas são considerados reais quando os estudantes conhecem o contexto em que é descrito, relacionando-o ao cotidiano, seja pelo fato do lugar ser real ou por existir alguém que cuida do lugar. Já nas respostas dos estudantes H e O percebeu-se uma certa insignificância em apresentar uma situação contextualizada, pois observaram apenas a situação matemática, buscando resolvê-la. Contudo, para o estudante K que considerou a Questão 3 como um problema fictício, observou-se que, possivelmente não tenha compreendido o problema, pois a resposta que selecionou para o problema não está correta.

Conforme visto nas três questões propostas, percebe-se que os diversos tipos de contextos foram contemplados, organizados nos três eixos (referências) elencados por Skovsmose (2000): o contexto realístico (questão 1) que poderia ser explorado com relação ao cotidiano, interdisciplinar e historicamente, entre outros aspectos; o contexto matemático (questão 2) e de semi-realidades (questão 3).

As percepções dos estudantes e grau de interesse

Buscando estudar a contextualização nas percepções dos estudantes, considerou-se importante analisar o interesse que estas questões poderiam despertar. Desse modo, obtendo esse *feedback*, pode-se ter elementos para aprimorar a prática das aulas de matemática. Para tanto, solicitou-se que os alunos definissem as questões 1, 2 e 3 de acordo com suas percepções, nos seguintes níveis de interesse diante dos problemas apresentados, classificando-as em: “muito interessante”, “interessante”, “pouco interessante” ou “nada interessante”. Assim sendo, foram obtidos os seguintes dados:

Gráfico 7 - Grau de interesse dos estudantes relacionado as três situações propostas.



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

É importante destacar que nenhuma questão foi considerada como “nada interessante” demonstrando que, independentemente da característica do problema ou exercício, todos despertaram algum um tipo de interesse aos estudantes. Especificamente, a Questão 1 despertou o maior nível de interesse, pois foi considerada por oito estudantes como sendo muito interessante e pelos demais como interessante. São diversos os fatores que podem ter influenciado nesta escolha, dos quais se destaca a proximidade do contexto com a realidade do estudante, ser um problema real de caráter mundial vivenciado no momento da aplicação do questionário. Embora não seja algo cotidianamente comum, o momento de pandemia também despertou a preocupação dos estudantes, pois as consequências envolvem vidas, amigos, famílias, conforme já exposto nas justificativas apresentadas.

Já na segunda questão, embora sendo caracterizada como exercício matemático, nove estudantes consideraram-na interessante, um classificou como muito interessante e cinco como pouco interessante. O nível de interesse desta questão pode ter sido influenciado pelo fato de que muitas vezes as aulas de matemática possuem características de resolução de exercícios com repetição e memorização do processo. Dessa maneira, a resolução desta questão parece algo próximo do que estão habituados, inclusive pela resolução da função exponencial ter sido a questão com maior quantidade de acertos. Outro aspecto, que também se fez presente nas justificativas do item 2.3, é a relação que estabeleceram com a Questão 1 ou outros contextos, de modo a classificar com situações que descreveram como reais.

A partir de uma análise cruzada dos dados obtidos, foi curioso o fato de que, destes nove estudantes que selecionaram a Questão 2 como *interessante*, quatro associaram-na como um *problema real*, três consideraram como problema exclusivamente matemático e dois como

fictício. Além disso, dos cinco que manifestaram ser *pouco interessante*, todos associaram a questão como um *problema exclusivamente matemático* no item 2.2, dado que demonstra uma aversão maior quando se trata de situações com um contexto mais abstrato. Este possível desgosto pode ser provocado a partir de estudos sem significados ou relações com situações que façam parte das vivências e, que possibilitem visualizar a presença e a importância do que se está estudando.

De acordo com o exposto nos documentos curriculares, a descontextualização também possui seu papel de extrema importância no processo de aprender, mas é a contextualização que permite ilustrar a situação matemática, de modo a dar sentido ao conhecimento matemático. É claro que esta contextualização não necessariamente tenha que se dar relacionada ao cotidiano, pois já foi visto que há diversos tipos de referência nos ambientes de aprendizagem propostos por Skovsmose (2000) e nas realidades matemáticas e extra-matemáticas de Ponte e Quaresma (2012).

Ainda sobre a discussão de interesse, conforme o Gráfico 7, para a Questão 3, nove estudantes a consideraram como *interessante*, dos quais cinco associaram a um *problema real* e quatro como exclusivamente matemático. Os demais seis estudantes selecionaram como muito interessante, dos quais cinco haviam associado a questão como um problema real e um como fictício (participante K) no item 3.2.

III – Tratamento da contextualização matemática

Na terceira etapa do questionário, foram organizadas seis questões, das quais cinco de múltipla escolha e uma com caixa de seleção. Estas questões foram pensadas com o intuito de constatar as percepções dos estudantes sobre o que é a contextualização, sobre a abordagem de contextos em aulas de matemática e, o apreço pelas mesmas. Inicialmente buscou-se observar o grau de motivação dos estudantes frente a problemas matemáticos, através da questão apresentada na sequência.

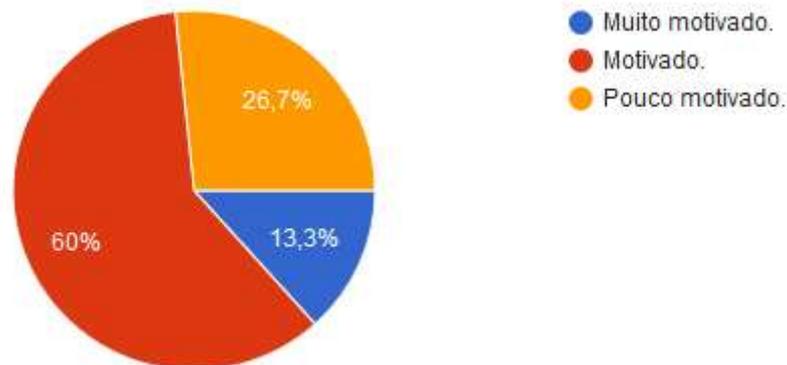
Qual o grau de motivação que você tem para resolver problemas matemáticos?

- Muito motivado*
- Motivado*
- Pouco motivado*

A motivação é um impulso individual vinculado ao sentimento interno de satisfação do indivíduo. Desta forma, não é possível medi-la com precisão, mas, ter alguns indicativos sobre a sua intensidade podem auxiliar na compreensão da razão pela qual algumas ações e atitudes

são praticadas. Considerando ainda que o grau de motivação é um elemento fundamental para possibilitar o sucesso em alguma atividade, destacou-se as respostas dos estudantes conforme o gráfico abaixo.

Gráfico 8 - Grau de motivação dos estudantes para a resolução de problemas de matemática



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Nota-se que nove estudantes (60%) se manifestaram motivados para a resolução de problemas matemáticos, dois (13,3%) consideraram que se sentem muito motivados e os demais quatro (26,7%) julgaram-se pouco motivados. É válido descrever que a motivação é um impulso interno que influencia principalmente no comportamento, sendo que também pode variar de um momento a outro por diversos fatores. No caso desta questão, levou-se em conta que as respostas podem manifestar influências no momento em que o estudante respondeu ao questionário, já que esteve disponível por 15 dias, além, da situação atual de pandemia que afeta as condições psicoemocionais dos participantes.

A motivação também pode ter respaldo positivo quando se tem maior facilidade e um bom desempenho na unidade temática em que se está referindo, neste caso, às atividades de matemática. Conforme foi observado no cruzamento de dados, os estudantes que se colocaram como *muito motivados* obtiveram 2 e 3 acertos nas questões propostas; dos nove que assinalaram motivados apenas um não teve acertos nas três questões e, dos quatro que se sentem pouco motivados dois não tiveram respostas corretas.

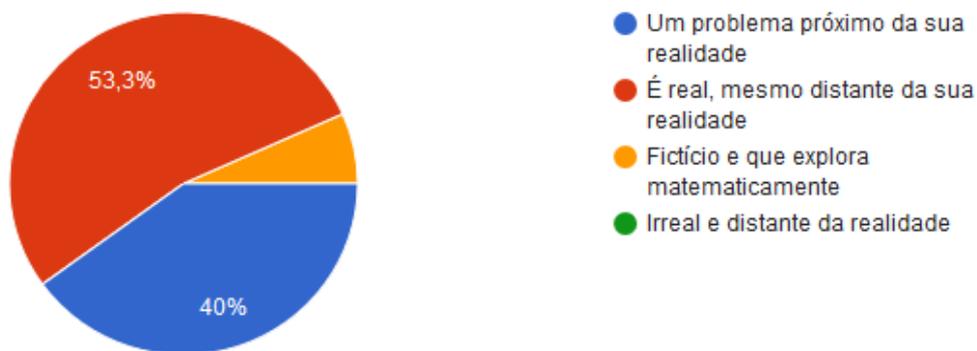
Outro aspecto constatado a partir das percepções dos estudantes vai além dos conhecimentos matemáticos, mas de possuir também um panorama geral do que estes entendem por contextualização em suas variadas manifestações. Assim, foi pensada uma questão relacionada às compreensões sobre contextualização, conforme segue.

Um problema contextualizado pode ser entendido como:

- Um problema próximo da sua realidade*
- É real, mesmo distante da sua realidade*
- Fictício e que explora matematicamente*
- Irreal e distante da realidade*

Embora a contextualização não possua uma definição única conforme já dito por pesquisadores, pois sua determinação varia de acordo com a interpretação e do contexto em que é observada, todas as perspectivas dos estudantes devem ser consideradas, de modo que estes elementos possam servir de subsídio para a preparação de atividades matemáticas. O gráfico que segue, apresenta as compreensões dos estudantes sobre a contextualização.

Gráfico 9 - Percepção dos estudantes sobre um problema contextualizado



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Oito estudantes (53,3%) relacionaram a contextualização como um problema próximo da realidade e seis (40%) selecionaram como algo real, mesmo que distante da sua realidade. Percebe-se que juntos são 93,3% que correlacionam a contextualização como uma atividade que possui ligação direta com alguma realidade, o que remete também ao senso comum e limitado de prática cotidiana. Claro que neste momento ainda não foram investigados os tipos de contextos, podendo nestas diferentes realidades ser associados à aspectos históricos e interdisciplinares. Também vale destacar que, embora ainda não seja tão explorado, o contexto exclusivamente matemático também possui papel importante na compreensão sobre contextualização, pois pode dar indicativos de um processo de abstração matemática. Além disso, um estudante (6,7%) selecionou que a contextualização é um problema fictício e que explora matematicamente, sendo que ao ser observada a resposta deste estudante nos itens 1.2, 2.2 e 3.2 (sobre classificação em problema real, semi-realidade ou matemático), este selecionou uma opção para cada questão, sendo o problema da função exponencial considerado fictício e

o de conversão entre unidades de medida descrito como exclusivamente matemático. Entretanto, em nenhuma justificativa o estudante conseguiu expressar suas escolhas, demonstrando também uma incompreensão sobre o estudo contextualizado, sobre as questões propostas e, de certa forma, uma indiferença com o questionário que estava respondendo.

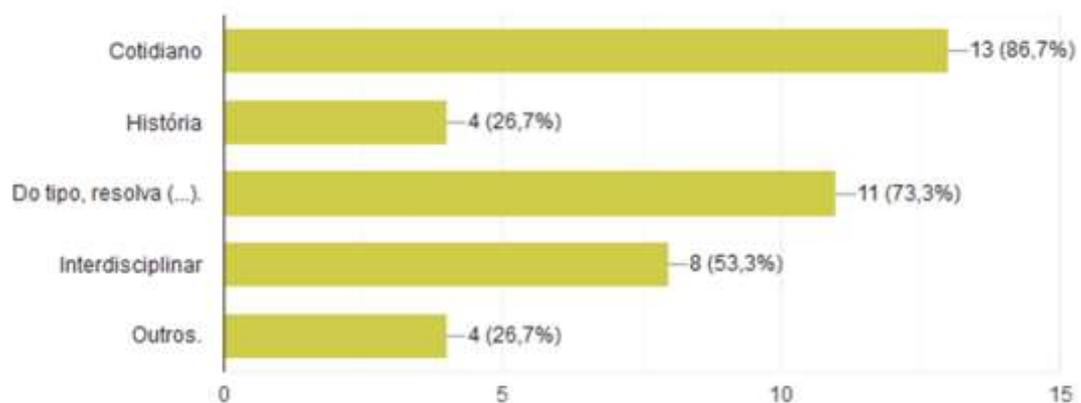
Na sequência, foi proposta outra questão a fim de obter elementos que esclareçam melhor as compreensões dos estudantes a respeito da contextualização e dos tipos de contextos, pretendendo verificar quais consideram estar presentes nas aulas de matemática.

Referente as atividades na disciplina de Matemática, quais são os contextos mais presentes? (Marque até três)

- Cotidiano
- História
- Do tipo, resolva (...)
- Interdisciplinar
- Outros

Embora tenha sido solicitado que marcassem até três, a quantidade de seleções varia de acordo com as percepções de cada estudante, sendo que foram constatados os dados retratados no Gráfico 10.

Gráfico 10 - Percepções dos estudantes sobre os contextos mais presentes nas aulas de matemática



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Observou-se que as relações de situações voltadas ao cotidiano, é a mais frequente, conforme já notado em outros momentos, pois quase em sua totalidade, os participantes selecionaram esta opção (13 dos 15 estudantes). Vale ressaltar que a contextualização a partir

do cotidiano atenderia ao exercício da cidadania previsto na LDBEN, desde que sua abrangência seja considerada ampla, atendendo as práticas culturais, políticas, ambientais, sociais e outras.

Ainda, constatou-se uma quantidade expressiva de estudantes que selecionaram a opção “do tipo resolva” sendo que esta foi marcada 11 vezes. Este dado pode apontar uma alta frequência de exercícios com resolução mecânica e que não desenvolvem muitas habilidades de interpretação e abstração de situações. Isso forneceu ainda elementos fortes de como as aulas de matemática influenciam diretamente no desenvolvimento das habilidades necessárias para a resolução de problemas, observando lacunas em que a contextualização em diversas fases pode auxiliar positivamente. Foi uma surpresa que a interdisciplinaridade foi selecionada oito vezes, uma vez que, este é um dos contextos que muitas vezes não é tão simples de ser empregado. Ainda, a presença de aspectos históricos foi selecionada quatro vezes e na mesma quantidade a opção “outros”, que pode englobar as mais diversas formas de contextualização.

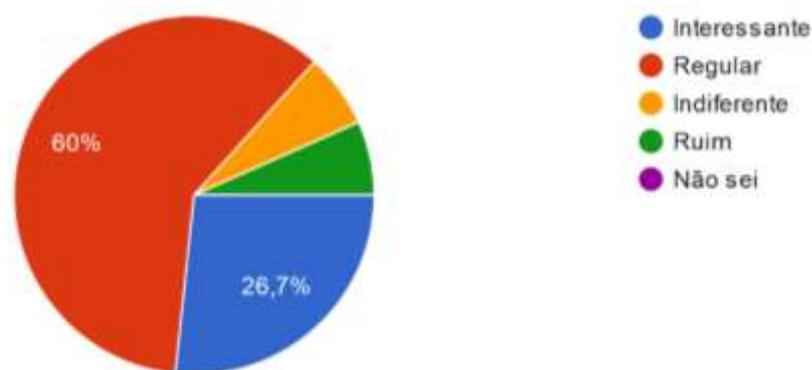
Nesse sentido, verifica-se que a motivação dos estudantes nas aulas de matemática possui relação direta com as situações da realidade e exclusivamente matemáticas, embora muitas vezes descontextualizadas. Nesse sentido, buscou-se ainda uma percepção das aulas de matemática, e como os estudantes as consideram atualmente, conforme apresentado na questão.

Como você considera as aulas de Matemática atualmente?

- Interessante*
- Regular*
- Indiferente*
- Ruim*
- Não sei*

É fundamental lembrar que as respostas obtidas neste item podem ter reflexos diretos com a situação da pandemia em que se estava vivendo. Conforme já informado anteriormente, a adaptação da aplicação do questionário ocorreu posteriormente ao seu planejamento, pois a previsão era de aplicá-lo pessoalmente, mas, em virtude do distanciamento social houve esta alteração, considerando que essas informações devem ser levadas em conta nesta análise. Além disso, ainda deve ficar claro que esta questão não teve a pretensão de avaliar o professor, mas exclusivamente provocar os estudantes de modo que manifestassem as suas percepções. As respostas obtidas estão expressas no Gráfico 11.

Gráfico 11 - Percepções dos estudantes a respeito das aulas de matemática



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Percebeu-se que nove estudantes (60%) que representa a maioria dos participantes, consideraram as aulas de matemática como regular, apenas quatro (26,7%) consideram interessante, um (6,7%) marcou como indiferente e outro considerou como ruim. Essa constatação provocou uma reflexão a respeito das aulas de matemática, e em como despertar o interesse dos estudantes pela aprendizagem, pela construção do conhecimento e postura cidadã. São diversos os elementos a serem considerados nesta perspectiva, seja desde os primeiros contatos com os conteúdos, ou seu desenvolvimento e as relações estabelecidas. Toda essa análise mostrou que a contextualização pode ser uma ferramenta valiosa para fornecer sentido

ao que se ensina e ao que se aprende, de forma que sejam desenvolvidos significados mais proveitosos a cada nova atividade, pois de acordo com Spinelli (2011), isso torna capaz criar relações entre os significados conceituais.

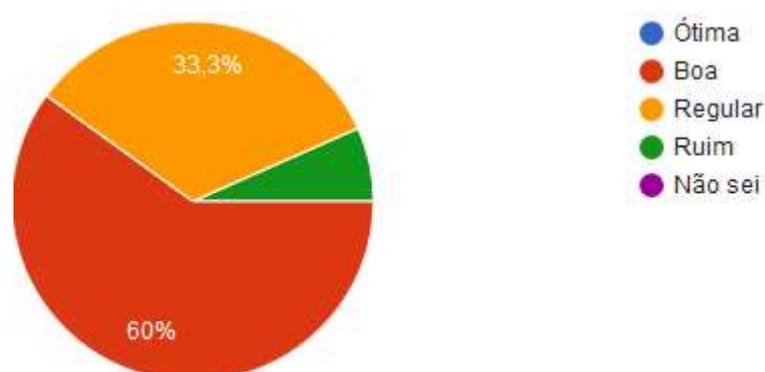
Com isso, notou-se que há presença de contextos variados nas aulas de matemática que podem contribuir significativamente no processo de aprendizagem. Assim, buscou-se ainda as relações entre os contextos e as aulas de matemática com seus variados conteúdos, por meio da seguinte questão:

Como você considera as aulas de Matemática do Ensino Médio e a relação entre conteúdos e contextos?

- Ótima
- Boa
- Regular
- Ruim
- Não sei

É necessário levar em conta que esta questão remete também ao problema desta pesquisa, verificando como ocorre a abordagem dos conteúdos e a presença da contextualização nas aulas de matemática, sendo que foram obtidas as respostas abaixo.

Gráfico 12 - Percepções dos estudantes sobre as relações entre os conteúdos e os contextos nas aulas de matemática



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Nove estudantes (60%) consideraram a relação entre os conteúdos e contextos como boa, cinco (33,3%) como regular e um (6,7%) considerou como ruim. Estes dados propõem discussões também relacionadas aos tipos de contextos presentes, conforme apresentado anteriormente. Possivelmente o uso inadequado da contextualização em alguns momentos ou,

os contextos forçados, podem ser fatores que influenciam diretamente nestas percepções, indicando a importância de um bom e delicado planejamento antes da realização de qualquer atividade.

Para finalizar este questionário, ainda foi realizada a indagação sobre o uso de Livro Didático nas aulas de Matemática, apresentado da seguinte forma: “*Nas aulas de Matemática, é comum a utilização do Livro Didático?*”, para esta pergunta os 15 estudantes responderam “Sim”. Este elemento proporcionou a reflexão sobre a importância de analisar este material educacional, observando quais elementos relacionados a contextualização se fazem presentes e também de como o conteúdo matemático é apresentado em seus diversos contextos.

Assim, conforme foi observado na análise de dois exemplares, no capítulo referente à função quadrática, prevaleceram os numerosos exercícios repetitivos e mecanizados, embora a contextualização estivesse presente em algumas ocasiões. Considerando a presença do LD nas aulas de matemática e os resultados obtidos no questionário, notou-se que as respostas dos estudantes retrataram situações semelhantes, tendo em aulas de matemática a presença de contextos limitados (ao cotidiano) e com características de aulas tradicionais, com situações repetitivas e mecanizadas. Como esta pesquisa é voltada ao Ensino Médio, estes dados acarretam em uma preocupação ainda mais expressiva, visto que o pensamento crítico, a autonomia e desenvolvimento integral do estudante está bastante limitado.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da presente pesquisa teve como objetivo geral “analisar a abordagem da contextualização Matemática do Ensino Médio e a sua importância no processo de abstração de conceitos matemáticos para aprendizagem de estudantes deste nível de ensino”. Para tanto, percebeu-se neste estudo, através do aporte teórico e dos documentos curriculares que, preza-se pelo desenvolvimento integral dos estudantes, não apenas ao que se refere aos conteúdos matemáticos, mas, para formação de cidadãos que estejam preparados para assumir seus papéis sociais, culturais, econômicos, ambientais e políticos de forma consciente. Nesse sentido, os objetivos específicos projetaram um estudo para observar se as teorias de fato fazem parte da realidade, delineando a pesquisa em duas etapas.

Primeiramente, com o objetivo de “investigar como os contextos são apresentados em atividades matemáticas do Ensino Médio, mais especificamente nas unidades temáticas de Álgebra e, Grandezas e Medidas.”, realizou-se a análise de dois LD, em que foi constatada a presença da contextualização, embora que seja pouca e limitada. Os contextos são dispostos na forma de complementar os conteúdos teóricos, relacionando estudos interdisciplinares com a Física, a história através de narrativas breves, algumas sucintas relações com a realidade e/ou cotidiano. No entanto, como foram analisados livros na versão dos alunos, acredita-se que no Manual do Professor estejam contidas mais sugestões, fornecendo maior qualidade no material didático proposto. Além disso, observou-se ainda uma quantidade expressiva de exercícios repetitivos, fator que indica a necessidade de uma seleção por parte dos professores, levando em conta as atividades mais pertinentes e significativas para a aprendizagem. No geral, os LD em suas atividades não proporcionam o engajamento dos estudantes para novas buscas, limitando de certa forma a autonomia e motivação para novas investigações.

Na sequência desta pesquisa, com o intuito de “constatar algumas compreensões que os estudantes do Ensino Médio têm em relação a contextualização a fim de promover a aprendizagem matemática mais significativa”, foi realizada a aplicação do questionário com os estudantes do 2º ano do Ensino Médio. Percebeu-se através das respostas obtidas que a contextualização está presente nas aulas de matemática, embora que bastante limitada ao contexto do cotidiano. Além disso, os problemas que possuem alguma relação com situações reais geralmente despertam maior interesse por parte dos estudantes, pois demonstra uma forma que apresenta mais sentido e facilita a atribuição de significados à aprendizagem. Este indicativo pode auxiliar no planejamento das atividades matemáticas, uma vez que sempre se

busca despertar o interesse dos estudantes na realização das tarefas e no envolvimento do processo de aprendizagem.

Diante do exposto, constatou-se que os objetivos desta pesquisa foram alcançados. Com isso, também conseguiu-se compreender como se dá a abordagem da contextualização matemática no Ensino Médio, e, a partir destas contribuições favorecer a abstração de conteúdos diversos, contemplando o questionamento inicial deste estudo. Assim, a hipótese foi confirmada, através do manifesto de que a contextualização é um dos fatores que pode promover a aprendizagem matemática com mais significado despertando maior interesse por parte dos alunos do Ensino Médio, e assim, contribuir com o processo de abstração do conhecimento matemático. Dessa forma, demonstrou-se a importância deste estudo para a formação profissional, além de fornecer contribuições significativas para a sociedade, de modo a elevar uma discussão sobre a presença dos variados contextos nas atividades matemáticas, uma reflexão sobre os materiais didáticos utilizados na prática docente e trazer subsídios para o planejamento de novas atividades.

Levando em consideração os aspectos apresentados, considerou-se fundamental uma reflexão a respeito da abordagem da contextualização matemática, seja nos materiais didáticos ou nas práticas docentes. É indispensável valorizar as percepções dos estudantes para obter êxito nas atividades e no processo de ensino aprendizagem. Nesse sentido, é crucial a realização de novos estudos nesta área na intenção de aprimorar cada vez mais as atividades matemáticas nos seus mais variados contextos e, para desempenhar sucesso da aprendizagem com sentidos e significados.

REFERÊNCIAS

- BALESTRI, Rodrigo. **Matemática: Interação e Tecnologia**. 2. ed. São Paulo: Leya, 2016.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977. 226p.
- BISERRA, Aloisio João. **Contextualização: Possíveis relações entre o olhar de professores de matemática e os Livros didáticos adotados**. 2013. 188 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso, UFMT, Cuiabá (MT), 2013.
- BRASIL. Lei nº 9.394/1996 e 4.024/1961, de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: Senado Federal.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/UNDIME, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>. Acesso em: 1 nov. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2011: matemática – guia de livros didáticos – Ensino Médio/ Ministério da Educação – Secretária de Educação Básica – SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2010. Disponível em: ftp://ftp.fnde.gov.br/web/livro_didatico/edital_pnld_2011.pdf. Acesso em: 1 nov. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2018: Matemática – guia de livros didáticos – Ensino Médio/ Ministério da Educação – Secretária de Educação Básica – SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2017. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/guia-do-livro-didatico/item/11148-guia-pnld-2018>. Acesso em: 1 nov. 2019.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, v. 2, 2006.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.
- DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: Contexto & Aplicações**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2016.
- FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2007.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- KATO, Danilo Seithi; KAWASAKI, Clarice Sumi. **O significado pedagógico da contextualização para o ensino de ciências: análise dos documentos curriculares oficiais e de professores**. 2007. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

LORENSATTI, Edi Jussara Candido. Linguagem Matemática e Língua Portuguesa: diálogo necessário na resolução de problemas matemáticos. **Conjectura: filosofia e educação**. v. 14, n. 2, p.89-99, maio/ago. 2009. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/view/17>. Acesso em: 30 jul. 2019.

LUCCAS, Simone; BATISTA, Irinéa de Lourdes. A importância da contextualização e da descontextualização no ensino de Matemática: uma análise epistemológica. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2. **Anais...** n.º., 2008, Rio Claro, SP: UNESP, 2008, p. 1-17.

MAIOLI, Marcia. **A contextualização na matemática do Ensino Médio**. 2012. 211 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUCSP, São Paulo (SP), 2012.

MICHAELIS. **Moderno Dicionário da Língua Portuguesa**. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php>. Acesso em: 25 nov. 2019.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINO, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

NASCIMENTO, Maria José Almeida do. **Os contextos explorados no ensino da função afim nos livros de matemática do ensino médio**. 2009. 121f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, Recife (PE), 2009.

NICOMEDES, Mário Pereira; *et al.* Principais motivos que dificultam a aprendizagem da matemática. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA. **Anais ...** 9., 2009, João Pessoa, Paraíba. Universidade Federal da Paraíba, 2009.

PONTE, João Pedro da; QUARESMA, Marisa. O papel do contexto nas tarefas matemáticas. **Interações**, v. 8, n. 22, p.196-216, dez. 2012. DOI: <https://doi.org/10.25755/int.1542>.

REIS, Ana Queli; NEHRING, Cátia Maria. A contextualização no ensino de matemática: concepções e práticas. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, [s.l.], v. 19, n. 2, p.339-364, 7 set. 2017. Portal de Revistas PUC-SP. DOI: <http://dx.doi.org/10.23925/1983-3156.2017v19i2p339-364>.

SANTOS. Daniella Cristina Silva dos. **O tema transversal meio ambiente na abordagem do bloco das grandezas e medidas: Contexto ou pretextos nos livros didáticos de matemática?** 2011. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, Recife (PE), 2011.

SILVEIRA, Adailson de Jesus. **A Contextualização no Ensino da Matemática**. 2016. 54 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, UFS, São Cristóvão (SE), 2016.

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu da; *et al.* Reflexões acerca da contextualização dos conteúdos no ensino da matemática. **Currículo Sem Fronteiras**, (*online*), v. 14, n. 1, p.151-172, abr. 2014. Disponível em: <http://www.curriculosemfronteiras.org/artigos.htm>. Acesso em: 15 out. 2019.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. **Bolema** – Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, SP, n. 14, p. 66-91, 2000.

SPINELLI, Walter. **A construção do conhecimento entre o abstrair e o contextualizar: o caso do ensino da Matemática.** 2011. 138p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, USP, São Paulo (SP), 2011.

APÊNDICE A – Descrição dos Livros Didáticos

Descrição de Livro: Matemática – Contexto & Aplicações – Luiz Roberto Dante

Capítulo 4 – Função Quadrática – p. 101-145

A primeira página apresenta uma imagem de uma montanha-russa do Canadá, remetendo ao arco de uma parábola.

A partir próxima página apresenta os conteúdos na seguinte sequência:

1. Definição de função quadrática: inicia com o enunciado de um problema sobre perímetro e área de um retângulo, descreve a definição de função quadrática, apresenta alguns exemplos de funções que são ou não quadráticas. Em seguida, propõe alguns exercícios em relação a forma geral da função quadrática e os seus coeficientes a , b e c .

2. Situações em que aparece a função quadrática: Nesta seção apresenta algumas situações em que a função quadrática está presente. Considera a unidade temática da geometria com calculando o número de diagonais de um polígono. Fenômenos físicos, em que descreve: “O cientista italiano Galileu Galilei (1564-1642) analisou o movimento de objetos em queda no campo gravitacional da Terra e concluiu que, se não fosse a resistência do ar, o espaço percorrido por esses corpos seria diretamente proporcional ao quadrado do tempo de percurso. Isso significa que, se um corpo cai, abandonado de sua posição de repouso, percorrendo os espaços s_1, s_2, s_3 , etc. nos tempos de t_1, t_2, t_3 , etc., temos: $\frac{s_1}{t_1^2} = \frac{s_2}{t_2^2} = \frac{s_3}{t_3^2} = \dots$; [...]” e considera a aceleração da gravidade chegando por fim a $s = -4,9t^2$, uma função quadrática. E ainda a situação do esporte, em que apresenta uma função que determina o número de partidas de um campeonato em função do número de clubes.

3. Valor ou imagem da função quadrática em um ponto: neste item apresenta uma breve revisão sobre duas situações da função quadrática. A primeira “dado $x_0 \in \mathbb{R}$, calcular $f(x_0)$,” e a segunda “dada $f(x_0)$, calcular x_0 .” através das raízes da equação do 2º grau.

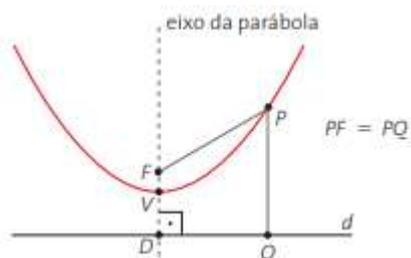
Em seguida, apresenta um exercício resolvido considerando o que foi abordado nos itens anteriores, e em seguida uma lista de dez exercícios para serem resolvidos. (p. 105).

Logo após dedica uma página para a equação do 2º grau, descrevendo que os babilônios gravavam seus textos em tabletas de argila, com escrita cuneiforme, com métodos de resolução de problemas semelhantes a fórmula da equação do 2º grau, embora não a conheçam na época. Além disso, ainda caracteriza sobre François Viète como um dos precursores deste estudo.

4. Zeros da função quadrática: Nesta seção inicia com o método de soma e produto para encontrar a solução da equação do 2º grau, embora que de forma bem superficial, e faz relação à quantidade de zeros que uma função possui de acordo com o seu discriminante (Δ). Em seguida faz a determinação dos zeros da função quadrática através da fórmula de Baskhara remetendo ao que foi estudado no 9º ano, e realiza algumas observações referentes a soma das raízes e o produto das raízes, além da forma fatorada do trinômio do 2º grau. Este percurso é apresentado com uma superficial “demonstração” até chegar a fórmula geral.

Em seguida, uma nova lista de exercícios, sendo alguns destes resolvidos como forma de exemplificar o que foi abordado anteriormente, e outros para serem resolvidos. Estes exercícios estão separados em quatro momentos. O primeiro sobre a existência de zeros da função e quais são, o segundo momento apenas de exercícios resolvidos utilizando fatoração e o terceiro de exercícios resolvidos isolando o x , que são os casos em que o coeficiente $b=0$ e alguns exercícios nesse estilo para serem resolvidos. Por fim, ainda exercícios resolvidos e outros propostos utilizando o método da soma e produto.

5. Gráfico da função quadrática: Inicia esta seção descrevendo que “Consideremos um ponto F e uma reta d que não o contém. Chamamos parábola de foco F e diretriz d o conjunto dos pontos do plano que distam igualmente de F e de d . A reta perpendicular à diretriz que contém o foco chama-se eixo da parábola. O ponto da parábola mais próximo da diretriz chama-se vértice dessa parábola. O vértice (V) é o ponto médio do segmento cujos extremos são o foco (F) e a intersecção do eixo com a diretriz (D). Os matemáticos já provaram que o gráfico de uma função quadrática é uma parábola.”



Em seguida faz a construção dos gráficos considerando separadamente as seguintes situações:

- Gráfico da função definida por $f(x) = x^2$;
- Gráfico da função definida por $f(x) = ax^2, a \neq 0$;
- Gráfico da função definida por $f(x) = ax^2 + k, \text{ com } a \neq 0$;
- Gráfico da função definida por $f(x) = a(x - m)^2, \text{ com } a \neq 0$;

- Gráfico da função definida por $f(x) = a(x - m)^2 + k$, com $a \neq 0$;
- Gráfico da função definida por $f(x) = ax^2 + bx + c$

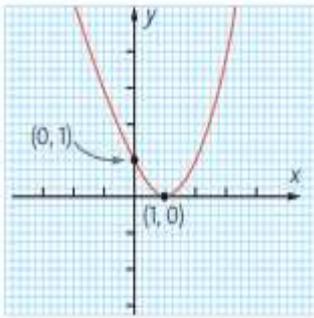
Após cada um destes itens são propostos alguns exercícios para serem resolvidos, próprios de cada situação. Além disso, no primeiro item é explorada a simetria, domínio e imagem da função e a construção do gráfico a partir da tabela de valores. No segundo item explora as situações relevantes ao coeficiente a quando este é maior ou menor que zero, o vértice na origem, a abertura da parábola e a simetria em relação ao eixo x de alguns gráficos como $f(x) = 4x^2$ e $g(x) = -4x^2$. O terceiro item explora a função incompleta, em que o coeficiente $b=0$, caracterizando nestes casos o ponto de mínimo e o ponto de máximo, sendo que todas as funções apresentadas possuem o vértice no eixo y . O quarto item, realiza a construção do gráfico por meio da tabela de valores, e considera a congruência do gráfico de funções, em posições diferentes à direita ou à esquerda, descrevendo a translação horizontal; além disso remete a concavidade da parábola, ponto de mínimo e máximo, sendo que os exemplos apresentados são com $a > 0$ e o vértice sobre o eixo x . A quinta situação é explorada através da equivalência de funções, e fazendo referência a forma canônica da função quadrática indicando a página onde esta será abordada. Por fim, considerando a função completa $f(x) = ax^2 + bx + c$, são explorados os efeitos para cada situação dos parâmetros a , b e c , relacionando a concavidade, a intersecção com o eixo y na função crescente decrescente e o ponto da intersecção.

Em seguida o livro destaca em uma página a parábola, apresentando sucintamente quando e como surgiu o estudo sobre estas curvas, com realce voltado ao grego Apolônio, e suas construções relacionadas às cônicas.

Outra seção que segue está intitulada por “Matemática e tecnologia” em que é apresentada a construção de gráficos da função quadrática com o uso do computador, através do *software* GeoGebra. Indica o *site* em que o *software* pode ser baixado e também para uso *on-line*. Em seguida apresenta um passo a passo para construção de um gráfico e explora todos os seus elementos.

6. Determinação algébrica das intersecções da parábola com os eixos: Nesta seção aborda três funções, apresenta o gráfico de cada uma delas e observa a intersecção com o eixo y , a intersecção com o eixo x e a quantidade de raízes. A partir destes casos apresenta algumas conclusões referentes a quantidades de raízes que uma função possui considerando as situações para $\Delta > 0$, $\Delta < 0$ e $\Delta = 0$. A abordagem de cada uma das funções é semelhante a que segue:

“a) $f(x) = x^2 - 2x + 1$



Intersecção com o eixo y : $x = 0 \rightarrow f(0) = 0^2 - 2 \cdot 0 + 1 = 1$. A parábola intercepta o eixo y em $(0, 1)$. Intersecção com o eixo x : $f(x) = 0 \rightarrow x^2 - 2x + 1 = 0$. $\Delta = 4 - 4 = 0 \rightarrow \Delta = 0$ (a equação admite uma raiz dupla) $x = \frac{2 \pm 0}{2} = 1$. A parábola intercepta o eixo x em um só ponto: $(1, 0)$. Isso significa que a função possui um zero duplo: 1.”

Em seguida novamente uma proposta de exercícios para serem resolvidos, em geral para esboçar o gráfico de funções ou determinar alguns elementos.

7. Vértice da parábola, imagem e valor máximo ou mínimo da função quadrática: Agora, são destacadas as situações em que o coeficiente $a > 0$ e $a < 0$, de modo a interpretar se o vértice será valor de máximo ou de mínimo através de duas possibilidades. A primeira determinando as raízes e pela simetria da parábola encontrar a abscissa como a média das duas raízes, e substituir esse valor na função para encontrar a correspondente ordenada. Outro modo é através da forma canônica. A partir da forma canônica ainda é explorada a fórmula geral pra encontrar o vértice dada pelo x_v e y_v por $V = \left(\frac{-b}{2a}, \frac{-\Delta}{4a}\right)$. Com base nisso é ainda determinada a imagem da função. Seguindo com exercícios resolvidos e outros propostos.

8. Estudo do sinal da função quadrática e inequações do 2º grau: Nesta seção são apresentados os três casos que dependem do discriminante, e em cada um desses varia de acordo com o coeficiente a . Para cada caso há uma representação gráfica geral, as situações possíveis, e uma conclusão na visão de generalizar a ocorrência. No decorrer desta abordagem é feita uma breve referência as inequações, seguida de exercícios resolvidos e outros propostos.

9. Conexão entre função quadrática e Física: Esta seção está dedicada em apresentar onde a função quadrática está presente para alguns estudos da área da Física, considerando o Movimento Uniformemente Variado (MUV) em que a fórmula $f(t) = \frac{1}{2}at^2 + bt + c$ é caracterizada por uma função quadrática, considerando a como aceleração, b como velocidade inicial e c a posição inicial. Além disso ainda apresenta a velocidade escalar média que é a razão entre a variação da distância (s), denotada por Δs e o tempo de percurso por Δt . Como já de costume, segue por exercícios resolvidos e outros propostos.

10. Conexão entre função quadrática e progressão aritmética: Através de exemplos são apresentadas algumas ocorrências entre a função quadrática e a progressão aritmética (P.A.), concluindo como propriedade que “se f é uma função quadrática, então ela transforma uma P.A. em uma sequência cujas diferenças dos termos consecutivos formam uma P.A. E reciprocamente, se uma função transforma uma P.A. em uma sequência cujas diferenças dos termos consecutivos também formam uma P.A., então essa função é uma função quadrática.”. Em seguida quatro exercícios são propostos para uso desta propriedade.

Para finalizar o capítulo, uma seção intitulada por “Outros contextos” apresenta algumas situações em que a função quadrática está presente. O primeiro, *As curvas que confundiram os matemáticos*, remete a Galileu Galilei (1564-1642), sobre a conjectura de que um fio flexível suspenso entre dois pontos sob a ação exclusiva da gravidade descreveria uma parábola, envolvendo conceitos de relações trigonométricas hiperbólicas, sendo esta curva batizada como catenária. Entretanto, a corda de suspensão ideal deveria ser perfeitamente flexível e não extensível com densidade uniforme, o que não ocorre nas condições reais, resultando em um erro de Galileu. A segunda abordagem, *Uma catenária pode se transformar em parábola?*, faz nova discussão sobre o assunto com questionamentos e sugestão de pesquisas para aprofundamento. A terceira, *Determinação dos zeros por completamento de quadrado* apresenta uma outra maneira para encontrar os zeros de funções, não abordada anteriormente no capítulo, com a fórmula geral e alguns exercícios resolvidos. O item *Forma canônica da função quadrática*, descreve uma outra maneira de escrever a forma canônica para qualquer função quadrática. Seguida pelas *Decorrências da forma canônica*, em que aborda a questão do valor mínimo e máximo da função, as raízes da função quadrática e equação correspondente, finalizada por exercícios adicionais. Por fim, neste capítulo são apresentadas algumas questões pensando do Exame Nacional do Ensino Médio e outras de vestibulares de Norte a Sul do país, contemplando atividades elaboradas ou aplicadas em cada região brasileira.

Descrição de Livro: Matemática – Interação e Tecnologia - Rodrigo Balestri.

Capítulo 4 – Função Quadrática

As duas primeiras páginas de introdução deste capítulo apresentam uma fotografia que ilustra um jogo de vôlei, em destaque um *saque* “jornada das estrelas”¹¹ com um breve texto sobre este saque e também fazendo uma representação artística de uma parábola, induzindo ao que será abordado no decorrer do capítulo.

A partir da página seguinte inicia a explanação do conteúdo da função quadrática, que é apresentado nessa sequência:

1. Definição de função quadrática: inicia com a definição da curva chamada parábola, formada pelo trajeto da água saindo de uma torneira. A partir disso traz a definição formal da função quadrática, alguns exemplos e o esboço do gráfico de algumas funções. Aborda também o que é o eixo de simetria, a interseção do eixo y com base no coeficiente c , a concavidade da parábola de acordo com o coeficiente a , a abertura da parábola e, a interseção do eixo x determinada pelo coeficiente b .

Em seguida, como um quadro que se caracteriza como um subtítulo aborda a forma canônica das funções quadráticas.

Para concluir a parte teórica inicial, o livro apresenta uma seção “Como funciona” em que discute o funcionamento de uma lanterna, destacando o eixo de simetria dos raios luminosos e o foco, associando a um a parábola. Faz uma referência histórica ao raio de calor de Arquimedes, que trata de um refletor parabólico usado para concentrar a luz solar em navios inimigos.

Na sequência apresenta quatro atividades resolvidas, sendo a primeira relacionada a um problema de área retangular, o segundo um exercício com representações gráficas, o terceiro traz um gráfico e pede a sua lei de formação (função) e o último relacionada à coordenadas pertencentes ao gráfico de uma função. A partir disso 13 atividades, entre problemas e exercícios, dentre eles um desafio e uma atividade para ser pensada em grupos.

¹¹ O *saque* é um dos fundamentos e técnicas específicas do esporte. No *voleibol*, a “**jornada nas estrelas**” é um tipo específico de *saque por baixo*, em que a bola é acertada de forma a atingir grandes alturas (em torno de 25 metros). A jogada, criada pelo jogador brasileiro **Bernard** na década de 1980, foi inspirada no voleibol de praia, e por isso desenvolvida nas areias das praias de Ipanema e Copacabana. Foi batizada com esse nome em homenagem à série *Star Trek* (“*Jornada nas Estrelas*”, no Brasil). Segundo Bernard, a jogada iniciou como uma brincadeira de praia, quando percebeu que o sol poderia representar um fator dificultador na recepção de bolas muito altas. Ver mais em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Jornada_nas_estrelas_\(voleibol\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Jornada_nas_estrelas_(voleibol)).

2. Zeros de uma função quadrática: nesta seção o livro apresenta discussões a respeito das raízes das funções quadráticas analisadas a partir do valor do discriminante. Novamente na sequência apresenta a resolução de duas atividades e propõe 11 atividades.

3. Valor mínimo ou valor máximo de uma função quadrática: inicia com a discussão da seguinte situação: “Marcela pretende construir um cercado para o seu cachorro e tem à disposição 14 m de alambrado. Sabendo que esse cercado será retangular, quais devem ser as suas dimensões para que sua área seja máxima?”. A partir disso traz para discussão os casos em que o vértice assume valor de máximo ou de mínimo em uma função de acordo com a concavidade da função.

Como um subitem da função, em um quadro intitulado por “Ponto médio de um segmento no plano cartesiano” apresenta outra forma de encontrar a abscissa do vértice, calculando a média aritmética das abscissas de dois pontos pertencentes a ela e simétricos entre si.

Na sequência, novamente traz duas atividades resolvidas, sendo a primeira puramente matemática com estudo da função quadrática e a segunda envolvendo um problema de maximização da arrecadação de uma empresa de turismo. Com isso propõe a resolução de 13 atividades, individuais e em grupos.

Em um novo quadro de subitem intitulado “Compondo funções com o GeoGebraPrim” apresenta o programa de computador GeoGebra, informando o campo de entrada da função para a construção dos gráficos.

4. Estudo do sinal da função quadrática: nesta seção apresenta um problema de lucro da empresa, determinando uma função e analisando quando a imagem $f(x)$ será positiva ou negativa. Nesse caso aborda também o estudo envolvendo inequações. Em seguida, aborda seis atividades resolvidas com característica puramente matemática e propõe para resolução 19 atividades entre exercícios e problemas para serem resolvidos individualmente ou em grupos.

5. Taxa de variação média de uma função quadrática e o movimento uniformemente variado: nesta seção é realizado um estudo sobre o movimento uniformemente variado, estudado também no componente curricular de Física. Esta abordagem é feita pela função horária da posição, que caracteriza uma função quadrática. Após a explanação dos componentes do MUV, são apresentadas duas atividades resolvidas, envolvendo velocidade média e instantânea, aceleração e demais elementos. Em seguida são propostas dez atividades, entre

exercícios, problemas, produções textuais e outros. É realizada ainda uma breve relação com a Física.

Ao final, são apresentadas algumas questões de revisão desta unidade da função quadrática e um mapa conceitual com o que foi realizado.

Na sequência, no item “Conexão tecnológica” é realizado um estudo dos coeficientes da função quadrática através da análise de gráficos no GeoGebra, mostrando-se como uma outra possibilidade de abordar os coeficientes e, encerrando assim o capítulo.

**APÊNDICE B – Questionário aplicado aos estudantes:
A contextualização em Matemática no Ensino Médio**

PESQUISA: A contextualização em Matemática no Ensino Médio

Caro(a) aluno(a)!

Convidamos para você participar dessa pesquisa que estamos desenvolvendo na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) por meio deste questionário que envolve assuntos relacionados à Matemática já estudados por você em anos escolares anteriores.

Nem você e nem os seus professores estão sendo avaliados.

Os questionários serão analisados pelas pesquisadoras, de forma cuidadosa e sigilosa, pois somente elas terão acesso as respostas.

Para responder o questionário, reflita sobre as suas aulas de Matemática... e apenas click!

Agradecemos a sua colaboração!

Professora Denise Schwendler (UFFS)

Professora Doutora Marisol Vieira Melo (UFFS)

***Obrigatório**

Você está disposto a contribuir com esta pesquisa? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

Esta seção serve apenas para conhecer o perfil dos participantes desta pesquisa.

Os seus dados pessoais (nome) NÃO serão divulgados em momento algum.

Identificação

Nome completo: *

Idade: *

Em que ano ingressou no Ensino Médio? * *Marcar apenas uma oval.*

Anterior à 2018

2018

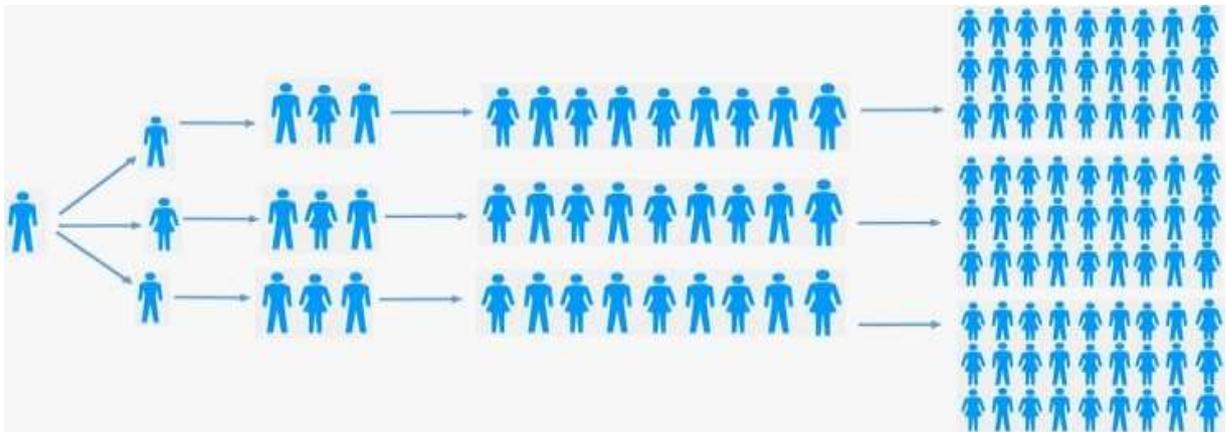
2019

2020

Situações Matemáticas

Leia com atenção as atividades abaixo e responda criteriosamente ao que se pede.

(Questão 1) A COVID-19 é uma doença causada pelo coronavírus e que possui uma alta taxa de contágio. O que no início pode ser considerado algo pequeno, em poucos dias torna-se imenso e fora do controle. Especialistas exemplificam o crescimento no número de infectados em uma região. No primeiro dia, descobre-se um infectado, e sabe-se que cada infectado transmite o vírus para 3 pessoas em um dia. Então, logo serão 3, e depois 9, 27, 81... É um crescimento exponencial, com o passar do tempo... (cf. Figura) Considerando esta taxa de transmissão, quantas pessoas serão infectadas pela doença no sétimo dia após a constatação do primeiro caso? *



Fonte: Internet (Canal Deutsche Welle, Alemanha)

Marcar apenas uma oval.

- 81 pessoas infectadas
- 243 pessoas infectadas
- 729 pessoas infectadas
- 2187 pessoas infectadas
- 6.561 pessoas infectadas

(1.1) A questão anterior está relacionada com: *

Marque todas que se aplicam

- Álgebra
- Aritmética
- Geometria
- Grandezas e Medidas
- Probabilidade e Estatística

(1.2) Para você, a questão que retrata o contágio da Covid-19 pode ser considerada: *

Marcar apenas uma oval

- Um problema real
- Um problema fictício
- Um problema exclusivamente matemático

(1.3) Justifique a sua escolha anterior *

(Questão 2) Na função exponencial a seguir, calcule o valor de $f(x)$, quando $x = 7$. *

$$f(x) = 3^x \cdot 3^0$$

Marcar apenas uma oval

- 0 (zero)
- 3 (três)
- 81
- 729
- 2187

(2.1) A Questão 2, está relacionada com: *

Marque todas que se aplicam

- Álgebra
- Aritmética
- Geometria
- Grandezas e Medidas
- Probabilidade e Estatística

(2.2) Para você, a Questão 2 pode ser considerada: *

Marcar apenas uma oval

- Um problema real
- Um problema fictício
- Um problema exclusivamente matemático

(2.3) Justifique a sua escolha anterior *

(Questão 3) Leia com atenção e marque a alternativa que você considera correta. *

No município de Derrubadas – RS, encontra-se um verdadeiro paraíso ecológico localizado no Parque Estadual do Turvo, o maravilhoso Salto do Yucumã. O parque ocupa uma área de 17,5 mil hectares, na fronteira do Brasil com a Argentina. O Salto do Yucumã constitui-se em local de rara beleza cênica, onde o Uruguai descarrega todo o volume de suas águas em uma fenda longitudinal com aproximadamente 1800 metros de extensão, com quedas de 12 à 15 metros de altura.



Por ser uma área preservada, é comum a presença de guardas florestais que exercem o seu papel em prol da preservação do espaço. Para tanto, estes guardas caminham pelas rochas no percurso de 1800 m, ida e volta, duas vezes ao dia. Qual a distância, em km, percorrida por um guarda durante um dia?

Para tanto, estes guardas caminham pelas rochas no percurso de 1800 m, ida e volta, duas vezes ao dia. Qual a distância, em km, percorrida por um guarda durante um dia?

Marcar apenas uma oval

- 1,8 km
- 3,6 km
- 7,2 km
- 3600 km
- 7200 km

(3.1) A Questão 3, está relacionada com: *

Marque todas que se aplicam

- Álgebra
- Aritmética
- Geometria
- Grandezas e Medidas
- Probabilidade e Estatística

(3.2) Para você, a Questão 3 pode ser considerada: *

Marcar apenas uma oval

- Um problema real
- Um problema fictício
- Um problema exclusivamente matemático

(3.4) Justifique a sua escolha anterior *

(Questão 4) Marque a sua opinião em relação às Questões anteriores. *

Marcar apenas uma oval por linha

	Muito interessante	Interessante	Pouco interessante	Nada interessante
Questão 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Questão 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Questão 3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Tratamento da contextualização matemática

Qual o grau de motivação que você tem para resolver problemas matemáticos? *

Marcar apenas uma oval

- Muito motivado
- Motivado
- Pouco motivado

Um problema contextualizado pode ser entendido como: *

Marcar apenas uma oval

- Um problema próximo da sua realidade
- É real, mesmo distante da sua realidade
- Fictício e que explora matematicamente
- Irreal e distante da realidade

Referente as atividades na disciplina de Matemática, quais são os contextos mais presentes?

(Marque até três) *

Marque todas que se aplicam

- Cotidiano
- História
- Do tipo, resolva (...).
- Interdisciplinar.
- Outros.

Como você considera as aulas de Matemática atualmente? *

Marcar apenas uma oval

- Interessante
- Regular
- Indiferente
- Ruim
- Não sei

Como você considera as aulas de Matemática do Ensino Médio e a relação entre conteúdos e contextos? * *Marcar apenas uma oval*

- Ótima
- Boa
- Regular
- Ruim
- Não sei

Nas aulas de Matemática, é comum a utilização do Livro Didático? *

Marcar apenas uma oval

- Sim
- Não

Agradecemos a sua participação!

Comunicaremos à você quando concluirmos essa pesquisa.

Bons estudos e boas experiências matemáticas!

Professora Denise Schwendler (UFFS)

Professora Doutora Marisol Vieira Melo (UFFS)

AGRADECIMENTO

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários