




Contextualização em tarefas de Geometria em livros didáticos de Matemática do ensino médio

Beatriz Fernanda Litoldo ^a
Rúbia Barcelos Amaral ^b
Lucas Carato Mazzi ^b

^a Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Instituto de Ciências Exatas, Naturais e Educação (ICENE), Departamento de Educação em Ciências, Matemática e Tecnologias, Uberaba, MG, Brasil

^b Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE), Departamento de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM), Rio Claro, SP, Brasil

Recebido para publicação 28 abr. 2022. Aceito após revisão 13 dez. 2022
Editora designada: Maria Célia Leme da Silva

ABSTRACT

Background: Geometry is often seen as an area of Mathematics that is present in everyone's daily life, just look around – in the shapes of objects, in nature, etc. Therefore, it would be natural to expect that its approach in textbooks, for example, would bring different contexts in which it would be present. **Objective:** To discuss how contexts are presented in Geometry tasks in a collection of Mathematics textbooks. **Design:** We use a qualitative approach of the documentary type as a methodology. **Environment and participants:** A collection of High School Mathematics textbooks approved by the National Book and Didactic Material Program – 2018 was selected. **Data collection and analysis:** Data were produced, organized, and analyzed using the method of analysis horizontal and vertical, in each volume of the collection, according to the different references of contexts. **Results:** They concern the different references of contexts involved by the tasks. There were 1,335 tasks analyzed, and, of these, 1,108 were contextualized in purely mathematical situations, while the rest, 227, were in contexts of reality. In this, there are 215 referring to reasonable semi-realities and, on the other hand, the real context contemplates only 3. Finally, 9 concern tasks in unreasonable semi-real contexts. **Conclusions:** The restriction of the different context references that students can experience from this collection is discussed. The contexts presented do not include a broad spectrum based on a diversity of experiences among the different references of contexts.

Keywords: geometry; contextualization; textbooks; high school; tasks.

Autor correspondente: Beatriz Fernanda Litoldo. Email:
beatrizfernanda_rc@hotmail.com

Contextualização em tarefas de Geometria em livros didáticos de Matemática do ensino médio

RESUMO

Contexto: A Geometria é, muitas vezes, vista como uma área da Matemática que está presente no cotidiano de todos, é só olhar ao redor – nas formas dos objetos, na natureza etc. Sendo assim, seria natural esperar que sua abordagem em livros didáticos, por exemplo, trouxesse diferentes contextos em que ela se faria presente.

Objetivo: Discutir de que forma os contextos se encontram presentificados nas tarefas de Geometria em uma coleção de livros didáticos de Matemática. **Design:** Utilizamos como metodologia a abordagem qualitativa do tipo documental. **Ambiente e participantes:** Foi selecionada uma coleção de livros didáticos de Matemática do

Ensino Médio, aprovados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático – 2018. **Coleta e análise de dados:** Os dados foram produzidos, organizados e analisados por meio do método de análise horizontal e vertical, em cada volume da coleção, de acordo com as distintas referências de contextos.

Resultados: Dizem respeito às distintas referências de contextos envolvidos nas tarefas. Foram 1.335 tarefas analisadas e, destas, 1.108 eram contextualizadas em situações puramente matemáticas, ao passo que o restante, 227, se encontravam em contextos da realidade. Neste, têm-se 215 referentes à semirrealidade razoável e, em contrapartida, o contexto real contempla apenas 3. Por fim, 9 dizem respeito a tarefas em contextos semirreais não razoáveis.

Conclusões: Discute-se sobre a restrição das distintas referências de contexto que os estudantes podem experimentar desta coleção. Os contextos apresentados não contemplam um espectro amplo fundado em uma diversidade de experiências entre as distintas referências de contextos.

Palavras-chave: geometria; contextualização; livros didáticos; ensino médio; tarefas.

INTRODUÇÃO

O estudo da Geometria é necessário para a formação do indivíduo, contribuindo para a interpretação do mundo em que se vive, além de dar suporte para a aprendizagem de outras áreas da Matemática (Bardini, Amaral-Schio & Mazzi, 2019; Lorenzato, 1995). Historicamente, seu ensino passou por diversas transformações, até chegar à fase em que se encontra atualmente. No que diz respeito à sua presença em livros didáticos (LD), a Geometria em alguns momentos foi ‘deixada de lado’, sendo direcionada para o fim das coleções, fato que não ocorre atualmente. Tendo em vista que o LD é o recurso mais utilizado pelo professor na sala de aula, é importante compreender de que modo a Geometria é proposta nesses materiais, dado que, muitas vezes, condicionará seu ensino.

Neste cenário, compartilhamos neste artigo alguns resultados de uma pesquisa de doutorado, cujo objetivo, entre outros, foi compreender como se dava a contextualização das tarefas de Geometria, a partir da análise de uma coleção de livros didáticos de Matemática do Ensino Médio.

Focamos aqui nos aspectos que tangem a contextualização, apresentando análises acerca das possíveis relações e influências que os tipos de contextos têm nas propostas presentes nas tarefas. Desse modo, discutimos a seguinte pergunta diretriz: **de que forma os contextos se encontram presentificados nas tarefas de Geometria em uma coleção de livros didáticos de Matemática?**

Como objetivo específico, buscamos identificar qual a frequência dos contextos nas tarefas de Geometria em LD de Matemática e qual o propósito daquelas baseadas em contextos da realidade.

REFERENCIAL TEÓRICO

Iniciamos apresentando nosso aporte teórico para a análise das tarefas matemáticas presentes nos LD de Matemática, no campo da Geometria, a partir do que entendemos por contextualização. Partimos de uma discussão sobre suas definições e alguns apontamentos concernentes ao ensino contextualizado, seguida de aspectos do papel dos contextos nas tarefas. Nestes, de forma mais específica, tratamos dos distintos tipos de referência de contexto. Cabe esclarecer que a *tarefa matemática*, delimitada aos LD, referenciada a partir de agora apenas como *tarefa*, diz respeito a todo e qualquer tipo de proposta a ser solucionada pelo estudante (Litoldo, 2021).

A contextualização e as visões quanto ao ensino contextualizado

Contextualizar pode ser entendido como um ensaio para ambientar uma escrita para o leitor, de tal modo que esse ambiente esteja coeso e coerente com o (seu) mundo. Assumindo-se que a conotação ‘(seu) mundo’ esteja substancialmente interligada às ideias da transcendência de situações, tem-se uma transitividade simétrica entre a esfera de vivência (do indivíduo) e as possibilidades do universo.

Por essa óptica, faz sentido considerar que contextualizar também é “situar um fato dentro de uma teia de relações possíveis [e lógicas] em que se encontram os elementos constituintes da própria relação considerada” (Silva &

Santo, 2004, p. 3) e, desse modo, é razoável atentar, então, que o contexto seja diretamente dependente das variáveis que constituem determinada situação (Silva & Santo, 2004).

De modo a apropriar tais significâncias para o âmbito educacional, entende-se que contextualizar o ensino é, por um lado, apresentar ao estudante um determinado fenômeno e, por outro, situar tal fenômeno dentro dos conteúdos disciplinares, mais especificamente relacionando-os aos objetivos conceituais. Enquanto a primeira ideia foca apresentar ao sujeito um determinado fenômeno na direção de oportunizar a ele distintas experiências, desde as já conhecidas de sua realidade até aquelas mais distantes, isto é, possibilitar ao educando a incorporação de aprendizados subjacentes ao (seu) mundo (Wartha & Aljoni-Alário, 2005), a segunda, além de exercer a função de “veículo para aferir *insight*, entendimento e conceitos” (De Lange, 1999, p. 27, tradução nossa), também estabelece conexão com a interdisciplinaridade (Fujita & Rodrigues, 2016; Kato & Kawasaki, 2011; Silva & Santo, 2004).

Essa relação de diálogo entre as áreas do conhecimento, compreendida como interdisciplinaridade, é ressaltada por Kato e Kawasaki (2011). Esses autores discutem que a contextualização do ensino amplia as possibilidades de aprendizagem dos conteúdos a serem ensinados aos estudantes. Segundo eles, os contextos podem ser compreendidos por meio de duas frentes não disjuntas: i) a inter-relação de disciplinas de mesma área; e a conexão entre áreas distintas; e ii) os conhecimentos concernentes a uma (ou mais) área(s) integrados com a realidade do estudante. Para os autores, essa abordagem contribui para a inserção dos conhecimentos regulares de ensino em uma realidade ampla (e interconectada) de experiências e conhecimentos não formais (Kato & Kawasaki, 2011).

É necessário refletir, no entanto, sobre as adequações da contextualização, isto é, sobre quando e o quanto se contextualiza.

Não há nada no mundo físico ou social que, em princípio, não possa ser relacionado aos conteúdos curriculares da Educação Básica. É, portanto, inesgotável a quantidade de contextos que podem ser utilizados para ajudar os alunos a darem significado ao conhecimento (Wartha & Aljoni-Alário, 2005, p. 42).

Seguindo nessa direção, Lobato (2008) argumenta em defesa de que tudo o que se ensina deve estabelecer alguma relação com a vida do estudante¹. Ainda, o autor afirma que, caso não haja essa relação, estaríamos formando “indivíduos treinados para repetir conceitos, aplicar fórmulas e armazenar termos, sem, no entanto, reconhecer possibilidades de associá-los” (Lobato, 2008, p. 2) à sua vida cotidiana. Essa posição remete a questionamentos acerca da implicação direta de um ensino contextualizado na realidade garantir uma aprendizagem com significado – e, assim, se pondera o quanto tal compreensão pode ser considerada uma falácia.

Em contrapartida às ideias apresentadas, outros autores defendem, especificamente sob o olhar matemático, que a incorporação do contexto cotidiano ao ensino não precisa ser feita a todo momento, mas, quando for, deverá ser realizada de forma cautelosa e crítica. Concordamos que é preciso entender que referências à realidade, embora sejam necessárias para estabelecer uma reflexão sobre a forma como a Matemática pode estar presente na sociedade, também precisam oportunizar ao estudante o desenvolvimento de um olhar crítico sobre a situação trabalhada (Skovsmose, 2000). Santos e Oliveira (2015, p. 63) observam que “não se trata de identificar ou associar a Contextualização a qualquer momento no cotidiano de cada um. Contextualizar não é buscar nas práticas diárias os métodos que são aplicáveis em salas de aula de Matemática”, e completam que contextualizar é transformar a Matemática “em um instrumento útil à realidade de cada aluno, não no sentido de trabalhar apenas os conteúdos que fazem parte da vida dos educandos, mas de utilizá-los como exemplificações desde que sejam aplicáveis ao contexto” (Santos & Oliveira, 2015, p. 63).

Parece existir um grande equívoco, por parte de alguns professores – e aqui se estende para autores, escritores e pesquisadores –, sobre a ideia do que vem a ser a contextualização: em geral, os docentes concebem que um ensino contextualizado “é aquele em que o professor deve relacionar o conteúdo a ser trabalhado com algo [e apenas] da realidade cotidiana do aluno” (Silva & Santo, 2004, p. 1), assumindo que esta realidade cotidiana se refere sempre a situações extraescolares dos estudantes.

¹ Essa discussão proposta por Lobato (2008) está direcionada ao ensino da Química, área de atuação do autor. Em seu texto, ele tece um diálogo sobre a importância de um ensino contextualizado, tendo como embasamento teórico os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), no que tange às discussões sobre um ensino pautado na cidadania.

Por conta desse entendimento, alguns professores partem da crença de que, se não é fácil ou provável a contextualização de algum conteúdo, então este se torna dispensável ao ensino, isto é, “posto que não se consegue contextualizar, não serve para ser ensinado” (Silva & Santo, 2004, p. 2). Silveira, Meira e Feio (2014, p. 157), nessa direção, levantam um perigo legítimo:

ao invés de incentivar a contextualização como forma de assegurar o sentido do ensino e da aprendizagem da matemática na escola, deve-se questioná-la sob pena de incorreremos no sério risco de deixar de refletir acerca das metodologias de ensino da matemática e passarmos à discussão sobre se devemos ou não ensinar tal ou tal conteúdo aos alunos.

A concepção descrita acima destaca uma situação preocupante: um entendimento limitado relativo à contextualização implica em um trabalho também limitado sobre um ensino contextualizado (Silva & Santo, 2004; Silveira, Meira & Feio, 2014). Embora as situações extraescolares sejam possíveis contextos para o desenvolvimento do conhecimento matemático, Silva e Santo (2004, p. 3, grifo nosso) defendem que estas não são as únicas possibilidades de contextualização e que

uma das funções da matemática é interpretar a realidade. Mas esta não é a única função da matemática. Existe ainda **a função interna da própria matemática que é evoluir nos conceitos até mesmo para dar conta de novas interpretações do real no presente ou no futuro** ou mesmo de passagens da realidade obscurecidas por falta de conceitos matemáticos mais evoluídos.

Nessa perspectiva, destaca-se a praticidade da Matemática, pautada em uma visão utilitária, no sentido instrumentalista dela. Tal aspecto “promove a crença na expectativa de que a razão do ensino da matemática está em sua aplicação” (Silveira, Meira & Feio, 2014, p. 169). Para Vasconcelos e Rêgo (2010), por mais que as situações rotineiras se façam importantes no processo de ensino e de aprendizagem, pois favorecem a construção de significados para muitos dos conteúdos estudados, considera-se indispensável também possibilitar ao estudante situações que oportunizem a construção de significados segundo questões internas da própria Matemática, pois, do contrário, corroborando o argumento de Silva e Santo (2004), “muitos conteúdos seriam descartados por não fazerem parte da realidade dos alunos” (Vasconcelos & Rêgo, 2010, p. 2).

Assim, decerto, o conhecimento matemático contribui para o entendimento das situações do dia a dia, como a construção e leitura de plantas da casa, noções de área para mensurar quantidades de lajota, conhecimentos relativos a volume e vazão etc. No entanto, a apreensão recai sobre o demasiado enaltecimento do aspecto útil e aplicável da Matemática, em detrimento do seu formalismo e suas construções lógicas.

Em vista disso, leva-se em conta o entendimento de que reduzir o ensino da Matemática apenas para satisfazer às necessidades imediatas do dia a dia do estudante é, de certa maneira, negar ao aluno a possibilidade de explorar outros aspectos do conhecimento matemático. Portanto, uma vez que se compreende e se assume que a própria Matemática é uma área que se desenvolve também para dar conta de problemas inerentes a ela, faz sentido considerá-la igualmente como um contexto que, neste caso, faz parte do cotidiano do estudante, mas aqui em uma realidade escolar intramatemática (Silva & Santo, 2004).

Buscando-se um equilíbrio para esse debate, é razoável evitar o entendimento da contextualização como um tipo de banalização do conteúdo de disciplinas, mas, sim, entendê-la “como recurso pedagógico para tornar a constituição de conhecimentos um processo permanente de formação de capacidades intelectuais superiores” (Fernandes, 2006, p. 7).

Posto isto, consideramos que introduzir contextos da realidade nas aulas de Matemática não significa deixar de lado os teoremas, as provas, os procedimentos e as compreensões abstratas que o conhecimento matemático exige e desenvolve, mas alinhar-se a eles de modo que os conteúdos matemáticos aprendidos na escola possam também ser compreendidos dentro dos cenários matemático, social, histórico, econômico e cultural que o constituem, ampliando, assim, seu horizonte para um entendimento mais próximo e relacionado à vida e, por fim, com o objetivo final de contribuir para o processo de aprendizagem do estudante.

As distintas referências de contextos

Como já discutimos anteriormente, tarefas coerentemente contextualizadas contribuem com os processos de ensino e de aprendizagem, visto que elas atuam, nesse momento, como meios de oportunizar aos estudantes um cenário de aprendizagem mais acessível e variado. Essa compreensão é compartilhada por alguns autores, os quais ainda destacam a importância de se ter distintas referências de contextos (De Lange, 1999;

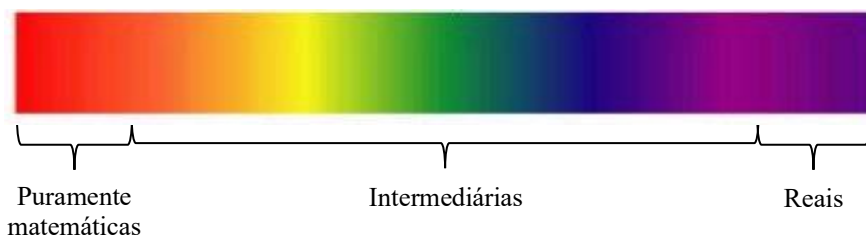
Ferreira & Buriasco, 2015; Ponte & Quaresma, 2012; van den Heuvel-Panhuizen, 2005). De Lange (1999) e Ponte e Quaresma (2012) discorrem sobre a relevância e necessidade de que a aprendizagem matemática do estudante seja permeada por uma variedade de contextos e, de forma a justificar esse apontamento, Ferreira e Buriasco (2015, p. 468) salientam que “propor aos estudantes tarefas matemáticas que apresentem contextos diversos é uma alternativa para que possam ampliar seus conhecimentos [matemáticos]”.

A depender das oportunidades que cada conteúdo matemático possibilita, vinculado ao objetivo da aula, é possível que o trabalho de ensino e de aprendizagem da Matemática, no que diz respeito às tarefas, desenvolva-se de duas formas substancialmente distintas, isto é, elas podem estar, por um lado, compreendidas em situações puramente matemáticas, ou, por outro lado, estar inteiramente fundamentadas em referências da vida real (Ponte & Quaresma, 2012).

Além desses dois contextos extremos, também se tem uma multiplicidade de situações intermediárias a eles. De forma pictórica, a Figura 1 compreende um espectro de cores que ilustra, grosso modo, a ideia da variedade de contextos.

Figura 1

Espectro das distintas referências de contexto. (Adaptada de Simão, 2012)



Nessa imagem, consideramos uma correspondência entre cada feixe de cor com um determinado tipo de contexto, e, por conseguinte, todos os feixes que compõem o espectro seriam a representação da varredura das distintas referências de contextos. O trabalho em cada um desses contextos depende exatamente do objeto matemático e didático-pedagógico que o professor intenciona trabalhar, atrelado a cada aula (De Lange, 1999).

Concernentemente à natureza das tarefas com referência aos contextos da realidade², é possível encontrar na literatura autores que os subdividem em duas possibilidades, sendo eles contextos reais ou semirreais (Dekker & Querelle, 2002; Lana & Carrião, 2015; Ponte & Quaresma, 2012; Skovsmose, 2000). Define-se que os contextos reais descrevem situações que advêm da vida diária e/ou científica, ou, ainda, que compreendem em seus enunciados informações ou quantificações provindas de fontes reais (Lana & Carrião, 2015; Skovsmose, 2000). As referências aos contextos reais oportunizam ao estudante produzir e desenvolver conceitos e significados reais para as tarefas, além de propiciar a amplitude dos conhecimentos relativos a fatos do cotidiano, visto que nem sempre os fatos reais estão próximos à vida do estudante (Ferreira & Buriasco, 2015).

Com relação às referências aos contextos semirreais, estas se pautam em tarefas que reportam a uma semirrealidade que está embasada em situações que não necessariamente já existem no cotidiano (Skovsmose, 2000), isto é, elas não emergem do contexto real (Lana & Carrião, 2015). De Lange (1995, p. 110, tradução nossa) aborda essa classe de situações como contextos de camuflagem, pois considera que “o contexto nessa situação é usado apenas para ‘camuflar’ ou ‘disfarçar’ o problema matemático”. Aqui, chamar-se-á atenção para o que se considera como razoabilidade – qualidade de razoável. Em outras palavras, os contextos que exploram situações ou informações da semirrealidade podem ser ainda classificados em dois grupos: i) razoável, contexto que diz respeito a uma possível situação da vida real, e ii) não razoável, contexto que aborda situações que, embora possam existir no dia a dia, contêm informações (na maioria das vezes quantitativas) que não são razoáveis de veracidade na vida real.

² Embora neste texto se tenha discorrido sobre a ideia de contextos da realidade de forma genérica, referindo-se sempre a situações habituais e rotineiras do indivíduo, correndo o risco de até ser interpretado como algo simplista e sem ambiguidades, há de se ressaltar a subjetividade do que pode ser considerado um contexto da realidade. Destarte, sobre esse ponto, no âmbito escolar é importante sublinhar que o grau de realidade de um determinado contexto é relativo a cada estudante e, por conseguinte, a cada turma, escola, comunidade, sociedade e nacionalidade. Assim, por conta dessa singularidade, nem sempre se consegue uma única regra que dê conta da escolha adequada de referências a contextos da realidade; em razão disso, a variedade de contextos da realidade é necessária para minimizar a chance de apresentar problemas e fenômenos que não são culturalmente relevantes para os estudantes – logo, é importante que se busque sempre abranger as diversidades (De Lange, 1999; van den Heuvel-Panhuizen, 2005).

Relativamente às tarefas que são contextualizadas na matemática pura, considerada por alguns autores como tarefas nuas ou despidas de referências (Ferreira & Buriasco, 2015), estas tendem a não apresentar subjetividades, visto que seus enunciados se referem integralmente à Matemática e somente a ela (Skovsmose, 2000), e, por conta disso, eles estão sempre permeados apenas de sinais, símbolos, figuras, números e letras (Lana & Carrião, 2015). Sobre esse tipo de contexto, Dekker e Querelle (2002, p. 9, tradução nossa) mencionam que, “embora o conteúdo do problema seja retirado da própria matemática, não é uma questão simples. Além disso, a questão é desconhecida, onde o assunto ensinado nas lições anteriores agora é aplicado a uma nova situação”. Para Lana e Carrião (2015), os textos expressos nas tarefas desse tipo quase sempre fazem alusão a um cenário: i) procedimental, em que o estudante deve efetuar um ou alguns procedimentos para encontrar a solução, e/ou ii) abstrato, no qual ele revê os conceitos, as definições ou propriedades trabalhadas, com o propósito de discutir questões teóricas e mais abrangentes acerca do conteúdo estudado, de modo a desenvolver uma maior amplitude e profundidade da área Matemática.

Por fim, além dos contextos de referências à realidade – reais ou semirreais –, ou à matemática pura, alguns autores ainda ressaltam um outro tipo de possibilidade de contexto, o qual eles qualificam como contexto artificial ou fantasioso. Segundo Dekker e Querelle (2002), quando esse tipo de contexto é empregado, ele está relacionado a um mundo fantasioso, no qual os objetos ou as construções trabalhadas são inexistentes.

Por conta de sua natureza utópica, um contexto artificial é considerado por Dekker e Querelle (2002) como sendo totalmente diferenciado do contexto da realidade e, neste caso, deve ser utilizado com cautela. Nem sempre os estudantes estarão dispostos ou serão capazes de lidar com contextos que exijam conceber fantasias através da imaginação, mas, às vezes, situações como estas podem ser justificadas, especialmente para os anos iniciais de escolarização (Dekker & Querelle, 2002). Isso significa que, para que contextos dessa natureza façam sentido de serem trabalhados, é preciso que os estudantes os assumam como reais em suas mentes e, assim, experimentá-los como reais por si mesmos (van den Heuvel-Panhuizen, 2005).

Posto isto, por fim, independentemente da referência de contexto à qual se faz alusão, todos eles assumem o papel de contribuir para a caracterização da Matemática de forma ampla e profunda.

METODOLOGIA

Assumindo um caráter de pesquisa qualitativa (Goldenberg, 2011) do tipo documental (Lüdke & André, 1986), escolhemos como objeto de estudo uma coleção de LD, a saber, Matemática: Contexto e Aplicações (Iezzi et al., 2017a, 2017b, 2017c). Essa coleção foi selecionada visto que foi a obra mais distribuída pelo país no referente Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) de 2018.

Ao realizar a produção de dados, observou-se que as obras analisadas faziam uso dos termos Exemplos, Exercícios Resolvidos, Exercícios e Desafios. Como forma de sistematizar tais terminologias a partir da definição de tarefa assumida por esta investigação, considerou-se a seguinte estrutura, apresentada na Figura 2.

Figura 2

Estrutura das nomenclaturas. (Litoldo, 2021, p. 142)



Assim, com foco nas tarefas presentificadas nos LD, no âmbito da Geometria, fez-se uso de uma parte da estrutura concebida por Charalambous, Delaney, Hsu e Mesa (2010). A proposta desses autores, fundamentados na literatura, é trazer uma análise de LD por meio de três categorias, sendo elas: análise horizontal, análise vertical e análise contextual. Nas duas primeiras, o foco está inteiramente no material didático, todavia, enquanto a primeira centra na exploração do LD como um todo, a segunda tem um caráter mais específico conforme o interesse de investigação. Já a terceira faz a composição desse material atrelada a sua utilização por professores e/ou estudantes nos momentos formativos.

Posto isto, esta pesquisa fez uso das análises horizontais e verticais, dado que ela se encontra restringida a investigar apenas os LD de Matemática em si. Além disso, compreende-se que a combinação destas duas análises

contribui para melhores entendimentos, uma vez que elas fornecem “um meio para explorar melhor as oportunidades de aprender a que os estudantes (e professores) têm acesso, à medida que se envolvem com os livros didáticos de matemática” (Charalambous, Delaney, Hsu & Mesa, 2010, p. 120, tradução nossa).

Enquanto procedimentos metodológicos, esta investigação se organizou em uma estrutura dividida em seis etapas, como descrito na Figura 3, a seguir.

Figura 3

Estrutura dos procedimentos metodológicos desta pesquisa. (Adaptada de Litoldo, 2021)

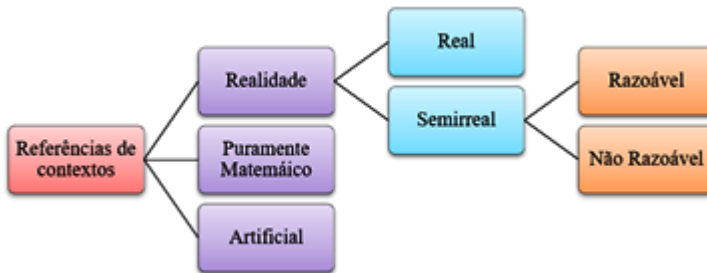


Para a organização dos dados, assumimos que cada item de um exercício ou desafio era uma tarefa e, deste modo, um exercício ou desafio com três itens foi desmembrado, contabilizando três tarefas. Todos os exercícios foram resolvidos e tabulados em uma planilha do Excel.

Para a análise horizontal, assumimos uma visão geral descritiva da coleção, e aqui destacaremos a quantidade e como as atividades estão distribuídas nos volumes da coleção. Para a análise vertical, atentamo-nos à classificação das tarefas no âmbito da sua contextualização, tomando como fundamentação teórica as distintas referências de contextos que uma tarefa pode envolver (Figura 4) (Dekker & Querelle, 2002; Ponte & Quaresma, 2012; van den Heuvel-Panhuizen, 2005).

Figura 4

Contexto e suas classes. (Litoldo, 2021, p. 145)



APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

Como já mencionado, analisamos a coleção Matemática: Ciência e Aplicações (Iezzi et al., 2017a, 2017b, 2017c) e centramo-nos nos livros destinados aos professores. No que diz respeito à Geometria, na análise horizontal constatamos que sua presença é significativa nesta coleção (aproximadamente 40% dentre os quatro campos) e é mais acentuada no Volume 2.

Tendo como foco de interesse as atividades presentes nos LD, nos capítulos que compreendem a Geometria, realizamos uma sistematização para apurar, em uma escala macro, a quantidade e como as atividades estão distribuídas de acordo com cada volume da coleção (Tabela 1).

Tabela 1

Quantificações das atividades presentificadas nos capítulos de Geometria da coleção Matemática: Ciência e Aplicações. (Adaptada de Litoldo, 2021)

	ATIVIDADES									
	Exemplos		Exercícios resolvidos		TAREFAS				TOTAL	
					Exercícios		Desafios			
<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
Vol. 1 (3 cap.)	17	6,37	10	3,74	236	88,39	4	1,5	267	100
Vol. 2 (6 cap.)	39	6,27	29	4,66	546	87,78	8	1,29	622	100
Vol. 3 (4 cap.)	58	9,05	42	6,55	530	82,68	11	1,72	641	100
TOTAL (coleção)	114	7,45	81	5,29	1.312	85,75	23	1,5	1.530	100

No que diz respeito aos capítulos de Geometria, as frequências percentuais da Tabela 1 mostram que, em todos os três volumes, há a presença tanto de exemplos, quanto de exercícios resolvidos. Juntas, essas quantidades podem ser consideradas baixas, quando comparadas à frequência de exercícios, por exemplo. Estes dois segmentos de atividades assumem, na maioria das vezes, um caráter instrucional, na medida em que, conforme o estudante desenvolve as tarefas propostas, ainda para serem resolvidas – exercícios e desafios –, os exemplos e os exercícios resolvidos auxiliam, de forma direta ou indireta, na solução da tarefa, haja vista que todas estas atividades, dentro de uma seção de capítulo, se referenciam aos mesmos conceitos e procedimentos de solução (salvo pequenas exceções).

Os dados da Tabela 1 também evidenciam que as tarefas em cada volume compreendem, em média, 87% das atividades (89,89%, 89,07% e 84,4% respectivamente em cada volume). Com relação às tarefas presentes nos capítulos de Geometria de toda a coleção, é possível observar um percentual de 87,25%. Essa porcentagem corresponde a 1.335 tarefas. Cabe aqui destacar que, em todos os capítulos dos livros, existem séries de tarefas intercaladas entre suas partes textuais. Série é o termo utilizado pela própria coleção para se referir a um bloco/grupo de tarefas. Cada capítulo contém uma determinada quantidade de séries, e cada uma delas é composta por um número diferente de tarefas.

Sobre o total das 1.335 tarefas referentes ao conteúdo de Geometria, apontamos que uma quantia alta delas pode oferecer ao professor mais opções de escolhas para o trabalho em sala de aula, ou até mesmo nas avaliações. Na

perspectiva do estudante, numerosas tarefas podem oportunizar a ele mais experiências sobre o conteúdo estudado. Entretanto, conter uma quantidade elevada delas não significa que os livros ofereçam tarefas com qualidade. Assim, entendendo que, mais do que saber a quantidade, é preciso saber da qualidade, buscamos, por meio da análise vertical, compreender as características das tarefas oferecidas nessa coleção, relativas às classes de contexto.

Com base no referencial teórico, diante da classificação no âmbito da referência à realidade, a cenários puramente matemáticos ou, ainda, a situações artificiais, as 1.335 tarefas revelaram que apenas as duas primeiras se fizeram presentes nessa coleção³. Nossa análise ainda evidenciou que as tarefas de contexto da realidade se distinguiam entre as possibilidades de contextos reais ou semirreais, como apontado pela literatura (Dekker & Querelle, 2002; Lana & Carrião, 2015; Ponte & Quaresma, 2012). Para as tarefas classificadas em contextos da semirrealidade, também foi possível fazer uma ramificação quanto ao seu teor de razoabilidade, isto é, neste grupo, diferimos as tarefas com referência a contextos semirreais, razoáveis ou não razoáveis.

A Tabela 2 sintetiza a quantificação dessa classificação. Por meio dos dados apresentados nessa tabela, é possível observar uma discrepância entre as distintas referências de contextos. Salientamos que se considera natural que essas quantificações sejam diferentes, entretanto, espera-se que estas quantidades contemplem a diversidade dos contextos, sem privilegiar uma referência de contexto em detrimento de outra.

³ A análise da coleção selecionada não evidenciou nenhuma referência a contextos artificiais. Por conta dessa ausência, esse contexto não fará parte das discussões no âmbito da análise dos dados, embora reconheçamos que tarefas dessa referência possam contribuir para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como, por exemplo, a imaginação e a criatividade.

Tabela 2

Frequências relativas às referências de contextos das tarefas nos capítulos de Geometria da coleção Matemática: Ciência e Aplicações. (Adaptada de Litoldo, 2021)

	Realidade						Puramente Matemático	Total		
	Real		Semirrealidade							
			razoável		não razoável					
<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
Volume 1	3	1,25	65	27,8	4	1,67	168	70	240	100
Volume 2	0	0	111	20,04	4	0,72	439	79,24	554	100
Volume 3	0	0	39	7,21	1	0,18	501	92,61	541	100
Total (coleção)	3	0,22	215	16,11	9	0,67	1.108	83	1.335	100

Os dados indicam uma distribuição discrepante. Com 83% (1.108), o contexto puramente matemático abarca uma maior quantidade de tarefas, em detrimento de 17% (227) referentes à realidade. Esses valores evidenciam que as tarefas de caráter puramente matemático predominaram substancialmente nas possíveis experiências oportunizadas pelos livros analisados, quanto à diversidade de referências de contextos (De Lange, 1995; Dekker & Querelle, 2002; van den Heuvel-Panhuizen, 2005). Logo, a depender do modo como esse LD é utilizado pelo professor, e de como este prepara suas aulas, é possível ponderar que estudantes que tiverem seu ensino fundamentado nessa coleção, por exemplo, correrão o risco, de certo modo, de obter um ensino que privilegie contextos da matemática pura.

Ainda no que tange à Tabela 2, quanto aos contextos da realidade, os dados revelam que, dentro dos 17%, há uma concentração nas tarefas de semirrealidade. Concernentemente às 1.335 tarefas analisadas, o contexto semirreal esteve presente em 16,78% (224) e, com uma parcela inferior, constatou-se a presença de apenas 0,22% (3) de tarefas atinentes ao contexto real. Essa diferença de percentual indica que os autores dos LD, no âmbito da Geometria, se preocuparam mais em apresentar tarefas que conduzem o estudante a praticar certos conhecimentos matemáticos, sendo eles camuflados em situações sintéticas (Lana & Carrião, 2015; Skovsmose, 2000), do que em oportunizar ao estudante experiências com situações ou informações providas da realidade diária do (seu) mundo (Ponte & Quaresma, 2012).

Exemplos de cada referência de contexto são fornecidos pelas Figuras 5, 6 e 7, respectivamente. As tarefas das Figuras 5 e 6 trabalham conceitos relativos à Geometria Espacial – em particular, conceitos concernentes a área (área da base, área lateral e área total) e volume de poliedros, na especificidade das pirâmides quadrangulares regulares. O enunciado da tarefa na Figura 5 é classificado no contexto da matemática pura, visto que ele faz alusão apenas a objetos matemáticos, como volume, pirâmide quadrangular regular, aresta da base e aresta lateral. Observe que em seu enunciado existe um comando de ordenação – determine – e que todo o cenário trazido compreende uma situação apenas procedimental.

Figura 5

Tarefa em contexto puramente matemático. (Iezzi et al., 2017b, p. 175)

36 Determine o volume da pirâmide quadrangular regular cuja aresta da base mede $6\sqrt{2}$ cm e a aresta lateral mede 10 cm.

A proposição da tarefa na Figura 6 está definida em uma situação que envolve uma barraca de lona para acampamentos. Esse é um exemplo de contexto considerado semirreal, uma vez que, embora seja factível que estudantes brasileiros tenham condições financeiras, hábitos e sejam adeptos das práticas de *camping*, esta não pode ser considerada uma realidade do cotidiano para a sua grande maioria (Skovsmose, 2000). Além disso, as informações da tarefa são fictícias e o que se pede – determinar o volume de ar que essa barraca comporta –, embora seja possível, é uma ação pouco provável de ser feita pelo estudante.

Figura 6

Tarefa em contexto semirreal. (Iezzi et al., 2017b, p. 176)

44 Saulo comprou uma barraca de lona para acampar. Sabendo que, quando montada, ela tem a forma de uma pirâmide quadrangular regular de 2 m de altura e que a área de sua superfície lateral é 15 m^2 , determine o volume de ar que essa barraca comporta.

Nessa situação também se nota que, apesar de a tarefa incluir uma possível situação do mundo real, esse contexto pode ser deixado de lado durante sua resolução. Assim, para sua solução, basta o estudante assumir o problema puramente matemático e utilizar as fórmulas de área lateral, teorema de Pitágoras, área da base e volume, para realizar os cálculos e chegar à solução ou resposta esperada. Além disso, objetos matemáticos como pirâmide quadrangular regular, área da superfície lateral e volume e os símbolos de unidade medida, como metro e metro quadrado, são citados explicitamente. As informações contidas no enunciado são dadas também de tal forma que o estudante pode interpretar os dados fornecidos e o que se pede sem possíveis equívocos. Postas tais observações, notamos que a situação da barraca serve apenas para camuflar o problema matemático (De Lange, 1999).

A Figura 7, por sua vez, apresenta exemplos de tarefas em contextos reais. As três únicas situações com referência a esse contexto presentes na coleção analisada dizem respeito às normas de acessibilidade para a máxima declividade aceitável para uma rampa. Observa-se que, conforme destacado por Lana e Carrião (2015), esse contexto real está atrelado a um documento, aqui relativo às normas técnicas referentes à acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos (ABNT, 2015).

Figura 7

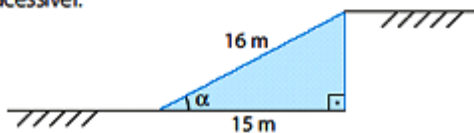
Tarefa em contexto real. (Iezzi et al., 2017a, p. 222)

Enunciado para as questões 7 e 8.

As normas de acessibilidade de determinada cidade estabelecem que a declividade (razão entre o deslocamento vertical e o deslocamento horizontal) máxima aceitável para uma rampa é de 8,33%.

- 7** Um arquiteto desenvolveu um projeto de uma rampa para vencer um desnível de 3,2 m entre dois pisos. Para respeitar a norma acima, qual deverá ser o comprimento horizontal mínimo dessa rampa? Para facilitar os cálculos, use a aproximação: $\frac{1}{12} = 0,0833$.

- 8** Observando o esboço do projeto da rampa abaixo, determine:
- o valor aproximado do desnível entre os dois pisos.
 - o valor de $\text{tg } \alpha$; indique se a rampa é ou não acessível.



Essas tarefas solicitam os valores referentes ao comprimento horizontal mínimo e ao desnível entre dois pisos. Embora, para se resolver a questão 8(a) (Figura 7), seja necessário apenas realizar o cálculo do teorema de Pitágoras, essa informação tornar-se-á de muita relevância para responder à questão subsequente 8(b). Assim, de modo geral, para resolver as tarefas, o estudante tem de levar em consideração a norma estabelecida relativamente à declividade máxima de uma rampa e interpretar o conceito de desnível em cada um dos problemas. Os procedimentos de resolução estão relacionados ao conceito de trigonometria no triângulo retângulo, contudo, nota-se que os conceitos das razões trigonométricas não são mencionados explicitamente na tarefa 7 e, por mais que na tarefa 8(b) se faça menção à tangente de α , não existe, de forma direta, uma associação entre a tangente de α e o valor da declividade da rampa.

Além das características da situação que tornam essas tarefas classificadas como de contextos reais, elas são exemplos interessantes de tarefas que permitem ao professor gerar discussões com seus estudantes a respeito da importância de se ter nas construções civis, sejam elas privadas ou públicas, rampas de acessibilidade para pessoas cadeirantes ou com pouca mobilidade, como, por exemplo, usuários de muletas, bengalas, andadores, cães-guia, entre outras. Por mais que uma situação envolvendo acessibilidade possa não estar presente de forma direta no cotidiano do estudante, ela encontra-se próxima à vida dele, ao refletir sobre a vivência deste na sociedade, haja vista, por exemplo, que rampas de acessibilidade têm sido construídas nas calçadas das cidades. Assim, contextos como estes propiciam ao estudante ampliar seus conhecimentos acerca do (seu) mundo, fomentando a reflexão e o desenvolvimento da criticidade enquanto cidadãos pertencentes e atuantes na sociedade (Ferreira & Buriasco, 2015; Lana & Carrião, 2015).

No que tange ao teor de razoabilidade referente aos contextos da semirrealidade, foi possível constatar que, dentre as 224 tarefas classificadas nessa referência de contexto, nove delas (0,67% das 1.335) apresentam alguma informação que não corresponde à efetiva realidade, isto é, esse último dado aponta que, embora as tarefas nesse contexto possam ser consideradas plausíveis de ocorrerem na vida real, as informações presentes em seus enunciados são consideradas irreais perante o problema. Estes dados evidenciam uma situação que pode oferecer ao estudante o acesso a um conhecimento equivocado, seja ele relativo ao conceito estudado ou à situação da realidade utilizada (Santos & Oliveira, 2015). Também é possível ponderar que tarefas nessa classe se enquadram no perfil de tarefas sendo contextualizadas na realidade a qualquer custo, resultando assim em uma contextualização semirreal que desassocia e modifica um conceito e/ou encontra-se dissonante do contexto utilizado (Santos & Oliveira, 2015). Como exemplos de tarefas nessa situação, as Figuras 8 e 9 são apresentadas.

A situação mencionada na tarefa da Figura 8 diz respeito ao contexto da semirrealidade, visto que ela aborda uma situação que, embora não surja de um contexto real, pode ser assumida como uma possibilidade de acontecimento (Skovsmose, 2000). Para uma solução matemática bem-sucedida desta tarefa, basta ao estudante negligenciar esse contexto (De Lange, 1999), mobilizando, então, seus conhecimentos concernentes às cônicas elípticas e distância entre dois pontos. Assim, de forma procedimental, o estudante precisará utilizar a equação reduzida da elipse dada na tarefa e, de forma subsequente, buscar o valor da distância entre os pontos.

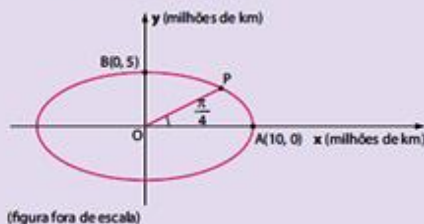
Figura 8

2 Tarefa em contexto semirreal não razoável relativa a um conceito. (Iezzi et al., 2017c, p. 119)



DESAFIO

(Unesp-SP) Suponha que um planeta **P** descreva uma órbita elíptica em torno de uma estrela **O**, de modo que, considerando um sistema de coordenadas cartesianas ortogonais, sendo a estrela **O** a origem do sistema, a órbita possa ser descrita aproximadamente pela equação $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{25} = 1$, com **x** e **y** em milhões de quilômetros. A figura representa a estrela **O**, a órbita descrita pelo planeta e sua posição no instante em que o ângulo $\text{P}Ô\text{A}$ mede $\frac{\pi}{4}$.



(figura fora de escala)

A distância, em milhões de quilômetros, do planeta **P** à estrela **O**, no instante representado na figura, é:

- a) $2\sqrt{5}$ b) $2\sqrt{10}$ c) $5\sqrt{2}$ d) $10\sqrt{2}$ e) $5\sqrt{10}$

Todavia, se o estudante tomar atenção ao contexto das órbitas elípticas, levando em consideração os conteúdos da Astronomia, como, por exemplo, os conceitos das órbitas e gravitação interacional dos planetas (Oliveira Filho & Saraiva, 2017), ele notará uma imprecisão nos dados apresentados⁴. Para que o planeta **P** descreva uma órbita elíptica em torno da estrela **O**, seria necessário que a estrela **O** estivesse disposta em um dos dois focos da elipse, ou pelo menos perto deles, e não no centro do sistema elíptico, como é apresentado na questão. De forma contrária, se o estudante assumir que a estrela **O** se encontra mesmo fixada no centro da elipse, a órbita do planeta **P** seria, então, circular, e não elíptica, como também é mostrado na questão. Assim, essa tarefa retrata

⁴ Cabe observar que a referida tarefa não é uma produção dos autores do LD. Entretanto, no momento em que eles inserem tal tarefa em sua obra, sem fazer observações relativas à condição conceitual errônea que ela traz, assumem a responsabilidade de perpetuar um conceito equivocado. Nessa direção, é interessante questionar se os autores não se atentaram a esse erro ou se eles perceberam, mas o preteriram.

uma situação em que as informações conceituais presentes nela são inconsistentes perante os conceitos relacionados à Astronomia. Portanto, se levar em consideração o contexto semirreal, tal tarefa pode ocasionar ao estudante entendimentos errôneos e inadequados quanto à disposição dos planetas e estrelas, e suas órbitas.

A Figura 9 apresenta uma outra tarefa em contexto de semirrealidade não razoável, mas aqui sua não razoabilidade diz respeito ao contexto. Para uma solução satisfatória da tarefa, o estudante deverá mobilizar seus conhecimentos referentes ao cálculo de volumes de corpos redondos, na particularidade do cilindro reto, e, em seguida, utilizar a relação da densidade (razão entre a massa e seu volume), para então chegar à resposta requisitada do problema. Conceitualmente, todas as informações são coerentes, inclusive o valor atribuído à densidade do mercúrio ($13,6 \text{ g/cm}^3$) é uma medida real (Jung, 2004). Entretanto, considera-se que a escolha do mercúrio como sendo o material para o enchimento do cilindro não é adequada.

Figura 9

Tarefa em contexto semirreal não razoável referente ao contexto utilizado.
(Iezzi et al., 2017b, p. 195)

7 Um recipiente cilíndrico tem 20 cm de altura e diâmetro interno de 10 cm. Determine quantos quilogramas de mercúrio são necessários para encher completamente esse vaso, sabendo que a densidade do mercúrio é $13,6 \text{ g/cm}^3$. Use $\pi \approx 3,14$.

Chamamos atenção para dois pontos relevantes de discussão acerca da menção ao mercúrio nessa tarefa. Primeiramente, o contexto não situa o estudante em relação a por quem e onde essa manipulação com o mercúrio está sendo feita. Sabendo-se que o mercúrio é um metal volátil e tóxico, sua manipulação tem de ser feita de forma correta, com a utilização de equipamentos, luvas e máscaras adequadas (Faria, 2017). De acordo com a *Environmental Protection Agency – EPA85* (Wheeler, 2019, p. 1, tradução nossa), “a exposição ao mercúrio em níveis elevados pode prejudicar o cérebro, coração, rins, pulmões e sistema imunológico de pessoas de todas as idades”, podendo, em alguns casos, levar até à morte (Faria, 2017).

Em segundo lugar, tem-se a questão sobre a quantidade e o (fácil) acesso ao mercúrio. Ao desenvolver os cálculos necessários para se resolver a tarefa, o estudante encontrará como resposta a quantidade de 21,352 kg de mercúrio, o que corresponde a 21.352×10^3 μg desse metal. Esse valor está significativamente acima das doses permitidas de exposição estabelecidas pela EPA (0,1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dia}$) ou pela Organização Mundial da Saúde (0,23 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dia}$) (Passos & Mergler, 2008)⁵. Em relação ao seu acesso, por ser um metal altamente tóxico, o mercúrio por si só não é encontrado como produto de venda para as pessoas. Antigamente, era possível encontrá-lo em alguns equipamentos relacionados à saúde, como os termômetros e os medidores de pressão. Contudo, justamente por conta do seu caráter tóxico quando exposto e manipulado incorretamente, tais equipamentos foram proibidos para comercialização pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa (Silva Jr., 2017).

Destarte, se o contexto posicionasse, por exemplo, que tal manipulação estivesse sendo feita por um profissional em um laboratório, os pontos destacados acima não gerariam problemas. Um profissional de Química ou de Biologia, por exemplo, tem conhecimentos relativos às medidas de segurança necessárias para a manipulação do metal e a quantidade e seu acesso seria justificável, uma vez que, para experimentos e pesquisas, sua compra se torna mais acessível.

De forma a expandir as quantificações apresentadas pela Tabela 2, a Tabela 3 apresenta as estratificações dos dados de forma mais detalhada. Como já mencionado na análise horizontal, o total de tarefas por capítulo de cada volume não segue uma distribuição equilibrada. De modo igual, a exposição das referências de contexto entre os capítulos de cada volume também se encontra desproporcional. Tarefas no contexto puramente matemático estão concentradas no Volume 3, destinado à Geometria Analítica (501 das 1.108), enquanto tarefas no contexto da realidade – real e semirreal – aglutinam-se no Volume 2 (115 das 227), no âmbito da Geometria Plana e da Geometria Espacial.

⁵ Para a quantificação da dose de exposição a esse metal, os profissionais precisam levar em consideração os valores reais disponíveis desse metal para um ser vivo (absorção, inalação e via oral) e não somente a quantidade total presente. Para a tarefa, é dado apenas o valor da quantidade total do mercúrio (21,352 kg), sem as especificidades de a quanto dessa massa realmente a pessoa estaria exposta. No entanto, como a quantidade de mercúrio nesse cilindro é muito grande, a alta volatilidade desse metal fará com que os valores de exposição sejam muito acima do permitido pelas agências reguladoras.

Tabela 3

Estratificação dos dados alusivos às referências de contextos das tarefas nos capítulos de Geometria da coleção Matemática: Ciência e Aplicações.

(Adaptada de Litoldo, 2021)

			Realidade						Puramente Matemático		Total de tarefas por Cap.	
			Real		Semirrealidade							
					razoável		não razoável					
			n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Vol. 1	Cap. 10	Semelhança de triângulos	0	0	15	6,25	2	0,83	62	25,83	79	32,92
	Cap. 11	Trigonometria no triângulo retângulo	3	1,25	24	10	2	0,83	28	11,67	57	23,75
	Cap. 12	Área de figuras planas	0	0	26	10,83	0	0	78	32,5	104	43,33
	Total (volume)		3	1,25	65	27,08	4	1,67	168	70	240	100
Vol. 2	Cap. 1	A circunferência trigonométrica	0	0	9	1,62	0	0	44	7,94	53	9,57
	Cap. 2	Razões trigonométricas na circunferência	0	0	2	0,36	0	0	117	21,12	119	21,48
	Cap. 3	Trigonometria em triângulos quaisquer	0	0	12	2,17	0	0	34	6,14	46	8,30
	Cap. 7	Geometria espacial de posição	0	0	17	3,07	0	0	101	18,23	118	21,30
	Cap. 8	Poliedros	0	0	21	3,79	1	0,18	85	15,34	107	19,31
	Cap. 9	Corpos redondos	0	0	50	9,03	3	0,54	58	10,47	111	20,04
Total (volume)		0	0	111	20,04	4	0,72	439	79,24	554	100	
Vol. 3	Cap. 1	O ponto	0	0	4	0,74	0	0	97	17,93	101	18,67
	Cap. 2	A reta	0	0	26	4,81	0	0	193	35,67	219	40,48
	Cap. 3	A circunferência	0	0	9	1,66	0	0	135	24,95	144	26,62
	Cap. 4	As cônicas	0	0	0	0	1	0,18	76	14,05	77	14,23
	Total (volume)		0	0	39	7,21	1	0,18	501	92,61	541	100
TOTAL (coleção)			3	0,22	215	16,11	9	0,67	1.108	83	1.335	100

Os capítulos Trigonometria no Triângulo Retângulo (Volume 1 – Cap. 2) e Corpos Redondos (Volume 2 – Cap. 9) são os únicos dentre os 13 capítulos

que chegam próximo a uma equiparação entre as quantidades desses dois contextos. O primeiro compreende 28 e 29 tarefas e o segundo contém 58 e 53 tarefas, respectivamente, na ordem, aos contextos puramente matemático e da realidade. Os capítulos Razões Trigonométricas na Circunferência (Volume 2 – Cap. 2), A Reta e A Circunferência (ambos do Volume 3 – Cap. 2 e 3, nessa ordem) são os três que apresentam as maiores disparidades entre esses dois tipos de contexto. Com diferença de quantidade na ordem da centena, o Cap. 2 do Volume 2 é o terceiro nessa classificação, ao apresentar 117 tarefas em contextos da matemática pura e apenas 2 tarefas no contexto da realidade. O Cap. 3 do Volume 3 fica em segundo lugar, com 135 tarefas em contextos puramente matemáticos e 9 tarefas no contexto da realidade. Ocupando o primeiro lugar, o Cap. 2 do Volume 3 possui 193 tarefas em contextos da matemática pura e 26 tarefas em contexto da realidade.

O capítulo destinado ao estudo das cônicas (Volume 3 – Cap. 4) é o único que traz apenas uma tarefa na referência de contexto da semirrealidade, entretanto, tal tarefa está na classe daquelas não razoáveis e, assim, o capítulo acaba por não trazer nenhuma tarefa em contexto da semirrealidade razoável. As tarefas classificadas na semirrealidade não razoável apareceram em maior quantidade entre os Volumes 1 e 2 (8 das 9, sendo 4 tarefas em cada volume). O único capítulo que apresenta tarefas em contextos reais é o destinado à trigonometria no triângulo retângulo (Volume 1 – Cap. 11).

Por conta da distribuição das referências de contextos das tarefas atreladas aos conteúdos matemáticos abordados nessas obras, observamos que os autores privilegiaram os contextos da matemática pura em detrimento daqueles relativos à realidade, principalmente quando os conteúdos matemáticos diziam respeito ao estudo dos conceitos geométricos por meio de processos algébricos (Geometria Analítica). Os dados também evidenciam que conteúdos relacionados ao estudo dos triângulos (Trigonometria) e aqueles referentes a áreas e volumes de determinadas figuras (Geometrias Plana e Espacial) foram os mais escolhidos pelos autores para envolver tarefas em contextos da realidade.

CONCLUSÕES

Ao sintetizar a análise realizada das tarefas, foi possível observar uma privação relativa à diversidade das distintas referências de contextos. Aquelas concernentes à matemática pura se fizeram fortemente presentes (83%), em detrimento das demais (17%). Ao tomar atenção às tarefas classificadas em

contextos da realidade, percebemos que os propósitos de seus contextos seguiram a direção já apontada na literatura, pois elas se utilizaram de uma situação do cotidiano para ‘camuflar’ ou ‘disfarçar’ o problema matemático (De Lange, 1995), mesmo aquelas que envolviam contextos reais. Aqui cabe um realce: as tarefas classificadas em contextos reais (0,22%) têm como característica apresentar em seus enunciados informações ou quantificações provindas de fontes reais – referências alusivas às normas de acessibilidade de rampas –, por isso seu agrupamento nesta classe.

Entretanto, ressalte-se que, em seus enunciados, essas tarefas não abordavam situações que advieram da vida diária – e.g., estudo da planta baixa da escola –, e/ou científicas – e.g., o estudo da circunferência e das cônicas por meio do nosso sistema planetário em situações de explorações planetárias. Por isso, mesmo elas sendo classificadas como de contexto real, considera-se que as situações que envolvem as informações e quantificações reais podem ser consideradas em uma semirrealidade. Nessa situação, pode-se constatar que, de fato, os autores dessa coleção de LD apresentaram tarefas em contextos da realidade com o propósito de apenas possibilitar ao estudante a prática de determinados conhecimentos matemáticos, e não de experienciar situações de sua realidade diária e/ou da realidade científica – o que, por sinal, já proviria de informações e quantificações reais (Ponte & Quaresma, 2012).

Na perspectiva do estudante, esse cenário pode direcioná-lo para uma compreensão de que alguns conteúdos da Matemática estão mais presentes no (seu) mundo do que outros ou, em um entendimento mais radical, o estudante pode achar que, por conta de o livro não apresentar tarefas em contextos da realidade atrelados a certos conteúdos, estes podem não apresentar aplicabilidade na vida diária.

Ressalte-se aqui que não se defende que todas as tarefas presentes nos LD de Matemática sejam sempre contextualizadas na realidade, muito menos numa dimensão que considere a Matemática como uma ciência simplista e útil apenas para dar sentido às situações do cotidiano (Fernandes, 2006; Ferreira & Buriasco, 2015; Silveira, Meira & Feio, 2014). O trabalho com tarefas em contextos da matemática pura é tão importante quanto aquele com tarefas em contextos da realidade, isto é, não se deve privilegiar um tipo de contexto em agravo de outro, mas, sim, buscar sempre uma diversidade entre as distintas referências de contextos, para, assim, oportunizar ao estudante um aprendizado mais amplo e profundo.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS STATEMENTS

B. F. L. foi responsável pela organização dos dados que embasam a análise apresentada no texto, que advêm da sua pesquisa de doutorado. R. B. A. orientou a pesquisa e L. C. M. compôs a banca. B. F. F., R. B. A. e L. C. M. são membros do grupo de pesquisa teorEMa – Interloquções entre Geometria E Educação Matemática, e dessa parceria decidiram discutir juntos os resultados da pesquisa de B. F. L. e redigir coletivamente o presente artigo.

DATA AVAILABILITY STATEMENT

Os dados em que se baseiam os resultados deste estudo advêm de livros didáticos aprovados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). Esses livros podem ser acessados entrando em contato com diferentes escolas públicas brasileiras e editoras.

REFERÊNCIAS

- ABNT, N. 9050 (2015). *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. ABNT.
- Bardini, L. C., Amaral-Schio, R. B., & Mazzi, L. C. (2019). Aspectos do cotidiano e a Geometria nos Livros Didáticos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. *Educação Matemática Sem Fronteiras: Pesquisas em Educação Matemática, 1*, 61-76.
- Charalambous, C. Y., Delaney, S., Hsu, H. Y., & Mesa, V. (2010). A Comparative Analysis of the Addition and Subtraction of Fractions in Textbooks from Three Countries. *Mathematical Thinking and Learning, 12*(2), 117-151.
<https://doi.org/10.1080/10986060903460070>
- De Lange, J. (1995). Assessment: No change without problems. In: T. Romberg, *Reform in school mathematics and authentic assessment* (pp. 87-172). SUNY.
- De Lange, J. (1999). *Framework for classroom assessment in Mathematics*.
- Dekker, T. & Querelle, N. (2002). Context (Chapter 6). In: *Great assessment problems*. Freudenthal Institut.

- Faria, S. (2017). *Venda de termômetros de mercúrio deve ser proibida a partir de 2019, no Brasil* [Programa de variedades]. Globo Comunicação e Participações S.A.
- Fernandes, S. da S. (2006). *A contextualização no ensino de matemática – um estudo com alunos e professores do ensino fundamental da rede particular de ensino do Distrito Federal* (16a ed.).
- Ferreira, P. E. A. & Buriasco, R. L. C. de (2015). Enunciados de Tarefas de Matemática Baseados na Perspectiva da Educação Matemática Realística. *Bolema. Boletim de Educação Matemática*, 29(52), 452-472. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v29n52a02>
- Fujita, O. M. & Rodrigues, E. A. N. (2016). A interdisciplinaridade e a contextualização na Educação Básica: A Matemática e o uso dos objetos digitais de Aprendizagem. *Anais do XIII Encontro Nacional de Educação Matemática* (p. 1-12).
- Goldenberg, M. (2011). *A arte de pesquisar: Como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais* (12a ed.). Record.
- Iezzi, G., Dolce, O., Degenszajn, D. M., Périgo, R., & Almeida, N. Z. (2017a). *Matemática: Ciência e Aplicações* (9a ed., Vol. 1). Saraiva.
- Iezzi, G., Dolce, O., Degenszajn, D. M., Périgo, R., & Almeida, N. Z. (2017b). *Matemática: Ciência e Aplicações* (9a ed., Vol. 2). Saraiva.
- Iezzi, G., Dolce, O., Degenszajn, D. M., Périgo, R., & Almeida, N. Z. (2017c). *Matemática: Ciência e Aplicações* (9a ed., Vol. 3). Saraiva.
- Jung, A. (2004). *Avaliação do risco de exposição ao mercúrio elementar em uma unidade de terapia intensiva*. Trabalho de Conclusão de Curso, Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/publicacoes/alexandre_jung.pdf
- Kato, D. S. & Kawasaki, C. S. (2011). As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de Ciências. *Ciência & Educação*, 17(1), 35-50.
- Lana, M. A. & Carrião, A. (2015). A contextualização das atividades no Livro Didático de Matemática do Ensino Médio. *Anais do VII Encontro Mineiro de Educação Matemática* (p. 1-12).

- Litoldo, B. F. (2021). *A contextualização e os níveis de demanda cognitiva de tarefas de Geometria presentes em Livros Didáticos de Matemática sob a perspectiva do Opportunity-to-Learn*. Tese, Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Lobato, A. C. (2008). Contextualização: Um conceito em debate. *Educação Pública*, 1-5.
- Lorenzato, S. (1995). Por que não ensinar Geometria? *Educação Matemática em Revista*, Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 4, 3-13.
- Lüdke, M. & André, M. E. D. A. (1986). Métodos de coleta de dados: Observação, entrevista e análise documental. In: *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas* (pp. 35-44). E.P.U.
- Oliveira Filho, K. de S., & Saraiva, M. de F. O. (2017). *Astronomia & Astrofísica* (4a ed.). Livraria da Física.
- Passos, C. J. S. & Mergler, D. (2008). Exposição humana ao mercúrio e efeitos adversos à saúde na Amazônia: Uma revisão. *Cadernos de Saúde Pública*, 4, S503-S520.
- Ponte, J. P. da & Quaresma, M. (2012). O papel do contexto nas tarefas matemáticas. *Interações*, 22(1), 196-216.
- Santos, A. O. & Oliveira, G. S. de (2015). Contextualização no ensino-aprendizagem da Matemática: Princípios e práticas. *Revista Educação em Rede: formação e prática docente*, 1, 59-75.
- Silva, F. H. S. da & Santo, A. O. do E. (2004). A contextualização: Uma questão de contexto. *Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática*, 1-20.
- Silva Jr, J. B. da. *Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 145, de 21 de março de 2017*. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 71.
http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2860907/RDC_145_2017.pdf/36ba6918-cd55-4475-87a4-2470a1aef9c5
- Silveira, M. R. A. da, Meira, J. de L., & Feio, E. dos S. P. (2014). Reflexões acerca da contextualização dos conteúdos no ensino da Matemática. *Currículo sem Fronteiras*, 14(1), 151-172.

- Simão, P. (2012). *Cores do Arco Iris*. Professor Simão [Blog]. <http://professorsimaohenrique.blogspot.com/2012/09/cores-do-arco-iris.html>
- Skovsmose, O. (2000). Cenários para Investigação. *Bolema. Boletim de Educação Matemática*, 14, 66-91.
- van den Heuvel-Panhuizen, M. (2005). The role of contexts in assessment problems in mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 25(2), 2-9.
- Vasconcelos, B. F. & Rêgo, R. G. do (2010). *A Contextualização na Sala de Aula: Concepções iniciais* (10a ed.).
- Wartha, E. J. & Aljoni-Alário, A. (2005). A contextualização do ensino de Química através do livro didático. *Química Nova na Escola*, 22, 42-47.
- Wheeler, A. (2019). *Basic Information about Mercury* [Institutional]. EPA - U.S. Environmental Protection Agency. <https://www.epa.gov/>