

Questões Sociocientíficas como Contexto em Livros Didáticos de Matemática para o Ensino Fundamental

Socio-scientific Issues as Contexts in Mathematics Textbooks for Elementary Education

José Roberto da Rocha Bernardo¹

Bruno Alves Dassie²

RESUMO

Neste trabalho apresentamos uma pesquisa que focalizou o uso de questões sociocientíficas (QSC) como contextos em livros didáticos de matemática para o Ensino Fundamental no Brasil. Mais especificamente, foram analisados os capítulos de Estatística das obras aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático – PNLD 2020, com o objetivo de identificar a ocorrência de atividades que valorizem temas como catalisadores de processos reflexivos acerca do contexto para compreender como se dão essas relações. Essas duas perspectivas guiaram nossa pesquisa. Os dados obtidos foram submetidos à análise de conteúdo que favoreceu a construção de categorias temáticas e a realização de inferências e interpretações. Em relação à presença de temas nas obras, observa-se uma grande diversidade, o que é positivo. Em relação à maneira como o potencial de contextualização das QSC se relaciona com o conteúdo tratado, esta ainda se mostra tímida.

PALAVRAS-CHAVE: Contextos em matemática. Questões sociocientíficas. Livro didático. Educação Matemática.

ABSTRACT

In this paper we present a research that is focused on the use of socio-scientific issues (SSI) as contexts in mathematics textbooks for Elementary Education in Brazil. More specifically, the Statistics chapters of the books approved by the Programa Nacional do Livro Didático – PNLD 2020 were analyzed, with the objective of identifying the occurrence of activities that value the theme as catalysts of reflective processes about the context to understand how these relations occur. These two perspectives guided our research. The data obtained were subjected to content analysis that favored the construction of thematic categories and the realization of inferences and interpretations. Regarding the presence of themes in the books, there is a great diversity, which is positive. Regarding the way in which the potential for contextualizing of SSI is related to the treated content, it is still shy.

¹Universidade Federal Fluminense. E-mail: bernardo.jrr@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3912-5786>

² Universidade Federal Fluminense. E-mail: badassie@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8117-3867>



KEYWORDS: Contexts in mathematics. Socio-scientific issues. Textbooks. Mathematics Education.

Questões sociocientíficas, contextualização e ensino de matemática

Desde a década de 1990, argumentos em favor de práticas educativas voltadas à formação do estudante “para uma ação social responsável” (RAMSEY, 1993) frente às demandas sociais e à “situação de emergência planetária” (VILCHES; GIL-PÉREZ, 2003) vêm se intensificando no campo da Educação, mais notadamente na área da Educação em Ciências. Nesse sentido, ganha relevância a discussão acerca da inserção de questões sociocientíficas (QSC) nas salas de aula ou em materiais didáticos.

De maneira geral, as QSC podem ser vistas como temas que se caracterizam por incluir aspectos adequados para promover debates entre os estudantes (REIS; GALVÃO, 2005). Trata-se de um tipo de enfoque que leva em conta a contextualização do conteúdo propriamente dito de forma imbricada com o tema a ele relacionado.

Assim, mais especificamente, trata-se [...] de uma forma de abordagem que objetiva dar significado ao conteúdo a ser ensinado a partir da inserção de uma questão sociocientífica (QSC) que pode potencializar articulações entre as diversas dimensões – científica, tecnológica, social, ambiental, política, econômica, ética, moral e cultural – envolvidas com o tema introduzido, caracterizado como de natureza controversa e reconhecida relevância social e que tem papel fundamental como catalisador de processos argumentativos no contexto da sala de aula (BERNARDO, 2014, p. 332)

Embora tragam em si a dimensão tecnológica em grande parte das vezes, o enfoque QSC não tem a pretensão de desenvolvimento de habilidades como a elaboração de projetos técnicos, a construção ou a manutenção de aparatos tecnológicos, papel das escolas de formação profissional. Aqui “parecem mais adequadas iniciativas que promovam o letramento em processos científico-tecnológicos” (BERNARDO, 2014, p. 339), uma vez que o conhecimento desses processos é um direito de todos e deve ser garantido. A perspectiva QSC se identifica e se aproxima de outros enfoques mais populares, como as abordagens ciência-tecnologia-sociedade (CTS) ou ciência-tecnologia-sociedade-ambiente (CTSA). Entretanto,

Essa forma de aproximar os slogans CTS, CTSA e QSC representa uma visão que não é compartilhada por todos os autores. No que diz respeito à abordagem QSC, por exemplo, alguns estudiosos (SADLER, 2004; ZEIDLER *et al.*, 2005) procuram diferenciá-la das

demais destacando o seu potencial em relação às discussões que envolvem, sobretudo, aspectos éticos e morais. Entretanto, também não há consenso em relação a esta interpretação (BERNARDO; REIS, 2020, p. 3).

No contexto francês as QSC podem se identificar, ou mesmo ser equivalentes às abordagens por meio de questões socialmente vivas (QSV) ou questões socialmente ativas (QSA), de acordo com Simonneaux e Legardez (2010).

Uma das vantagens das propostas que envolvem QSC em relação às outras mais populares e difundidas, é que estas não trazem embutida a pretensão ou ambição pela substituição do currículo vigente, como nos casos das propostas em CTS ou CTSA, que serviram de bases para organizações curriculares de longo alcance em diversos países. Ao invés disso, geralmente, as QSC se apresentam na forma de atividades inseridas pontualmente no currículo ou no material didático.

Perspectivas que estimulam a promoção de debates e reflexões críticas por meio do uso de contextos e do letramento científico em âmbito da escola, como as das abordagens citadas acima, também permeiam as propostas de políticas públicas no campo da Educação em diversos países e atingem uma diversidade de disciplinas escolares. No caso brasileiro esta influência é observada a partir da década de 1990, nos textos dos documentos e orientações oficiais voltadas à Educação, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996, o conjunto de Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) de 2013 e, mais recentemente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Além disso, esses pressupostos encontram-se presentes também nas matrizes que fundamentam o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e nos editais do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

É nessa perspectiva que a abordagem por meio das QSC parece influenciar o material didático e o ensino da Matemática, sobretudo em situações onde se busca contextualizar o conteúdo a partir de temas de reconhecida relevância social.

Em particular, para as séries finais do Ensino Fundamental, segmento de nosso interesse neste artigo, pode-se destacar os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998). Nesse documento, encontram-se pressupostos de como a matemática pode vir a contribuir para a formação de um cidadão crítico. Por exemplo, podem-se citar as reflexões que se encontram nos PCN “a respeito da colaboração que a Matemática tem a oferecer com vistas à formação da cidadania”:

Falar em formação básica para a cidadania significa refletir sobre as condições humanas de sobrevivência, sobre a inserção das pessoas no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura e sobre o

desenvolvimento da crítica e do posicionamento diante das questões sociais. [...] A sobrevivência na sociedade depende cada vez mais de conhecimento, pois diante da complexidade da organização social, a falta de recursos para obter e interpretar informações, impede a participação efetiva e a tomada de decisões em relação aos problemas sociais. Impede, ainda, o acesso ao conhecimento mais elaborado e dificulta o acesso às posições de trabalho. [...] a Matemática pode dar sua contribuição à formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios. [...] Também é importante salientar que a compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais dependem da leitura crítica e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. Ou seja, para exercer a cidadania é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente etc. [...] Para que ocorram as inserções dos cidadãos no mundo do trabalho, no mundo das relações sociais e no mundo da cultura e para que desenvolvam a crítica diante das questões sociais, é importante que a Matemática desempenhe, no currículo, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras Áreas curriculares. (BRASIL, 1998, p. 26-28).

Uma das perspectivas defendidas nos PCN é o estabelecimento de relações da Matemática com os denominados Temas Transversais. Segundo esse documento,

A proposta de trabalhar com questões de urgência social numa perspectiva de transversalidade aponta para o compromisso a ser partilhado pelos professores das Áreas, uma vez que é o tratamento dado aos conteúdos de todas as Áreas que possibilita ao aluno a compreensão de tais questões, o que inclui a aprendizagem de conceitos, procedimentos e o desenvolvimento de atitudes (BRASIL, 1998, p. 28).

Os eixos propostos nos PCN são: ética; orientação sexual; meio ambiente; saúde; pluralidade cultural; trabalho e consumo. Essa perspectiva influencia diretamente as propostas de abordagem dos conteúdos e a metodologia de ensino pela via dos diferentes contextos. Ainda segundo os PCN, “A Matemática caracteriza-se como uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa Área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural” (BRASIL, 1998, p. 24).

Assim, torna-se também importante as considerações de Fonseca e Cardoso (2009), no que se refere às reflexões sobre o uso de textos no ensino da

matemática, tomando como categoria a prática da leitura. Segundo as autoras, relações entre práticas de leitura e atividades matemáticas podem ocorrer em três perspectivas: o uso de textos de Matemática no ensino da matemática; o uso de textos de outros contextos no ensino da matemática; e o uso de textos que supõem ou mobilizam conhecimento matemático para o tratamento de questões de outros contextos. Considerando nossos interesses, destacam-se as duas últimas perspectivas.

Para as autoras, o uso de textos de outros contextos “tem sido bastante frequentes nas práticas de ensino de Matemática da escola básica. Essa frequência parece responder a uma preocupação de contextualizar o ensino de Matemática na realidade do aluno, colocando em evidência o papel social da escola e do conhecimento matemático” (FONSECA; CARDOSO, 2009, p. 66-67, grifos no original). Por outro lado, o uso de textos que facilitam a abordagem de diferentes conceitos para o entendimento de outros contextos “emerge das oportunidades em que, no contexto escolar, se lança mão de textos cuja leitura demanda ideias próprias do conhecimento matemático [...]” (FONSECA; CARDOSO, 2009, p. 71).

Entre a diversidade de práticas essas duas movimentações envolvendo propostas de contextualização podem ser observadas nos livros didáticos de matemática, e em particular, nas obras aprovadas Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Essa incorporação de textos de diversos contextos nas obras didáticas pode ser vista por duas vias. A primeira delas, pela apropriação e adaptação das propostas já citadas dos PCN nos livros a partir do final da década de 1990. A outra é dada pela observação dos critérios de avaliação que vêm compondo o conjunto de itens das fichas que embasam as avaliações, que são utilizadas nos processos de seleção das obras e que se encontram publicadas nos Guias dos respectivos anos em que estes são divulgados.

Em relação aos livros dos anos finais do Ensino Fundamental as fichas de avaliação do PNLD, entre os anos de 2002 e 2017, apresentam itens que podem ser relacionados ao uso de contextos. No quadro a seguir constam destaques retirados das fichas e os respectivos anos do Programa.

Quadro 1: Itens de avaliação e suas relações com contextos

PNLD 2002	"As atividades propostas: [...] Preparam o aluno para utilizar a matemática de maneira viva, no dia a dia."
PNLD 2005	"O livro didático favorece a compreensão das relações da Matemática com as práticas e necessidades sociais. O livro didático apresenta articulações dos conhecimentos matemáticos com as de outras áreas do saber."
PNLD 2008,	"Na coleção, os conhecimentos matemáticos são contextualizados, de

2011 e 2014	forma significativa, no que diz respeito a: [...] as práticas sociais atuais; [...] a outras áreas do conhecimento."
PNLD 2017	"Na abordagem adotada na coleção, a apresentação e exploração dos conteúdos é feita de modo a favorecer: a importância da Matemática como instrumento para resolução de problemas relativos às práticas sociais e às outras áreas do conhecimento; o reconhecimento das contribuições de outras áreas do saber para elaboração de modelos matemáticos; a aprendizagem da Matemática por meio de contextualizações em práticas sociais e de conexões entre os conhecimentos matemáticos e os de conhecimento; [...] uso da Matemática para o desenvolvimento de um cidadão crítico."

Fonte: Brasil (2001); Brasil (2004); Brasil (2007); Brasil (2010); Brasil (2013); Brasil (2016)

No último Guia publicado, referente ao PNLD 2020 (BRASIL, 2019), a ficha não possui um item específico dedicado aos contextos e práticas sociais, devido a estrutura da avaliação estar baseada na BNCC. Mas, é possível observar que a perspectiva da contextualização perpassa as análises apresentadas, especialmente no campo da Probabilidade e Estatística, como iremos tratar na próxima seção.

O trabalho que aqui se apresenta, portanto, tem por objetivo analisar situações de contexto, em livros didáticos de matemática das séries finais do Ensino Fundamental e que foram aprovados no PNLD 2020. Em especial, iremos nos ater às situações que envolvem questões de caráter sociocientífico selecionadas nos trechos correspondentes ao campo da Probabilidade e Estatística, visando compreender o potencial de mobilização de reflexões críticas que estes temas proporcionam, considerando também a forma como estão presentes no texto. Com isso, pretende-se contribuir para a construção do conhecimento junto ao campo da Educação Matemática respondendo à seguinte pergunta: Em que medida o potencial catalisador de debates das questões sociocientíficas está sendo explorado na condição de contextos nos livros didáticos?

A investigação realizada se caracteriza como abordagem do tipo qualitativa e documental, em que os livros didáticos serviram de fontes estáveis de dados que foram submetidos à análise de conteúdo. Inicialmente foi realizada uma leitura flutuante visando uma posterior definição do corpus, "conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos" (BARDIN, 2006, p. 90). A definição dos elementos dos textos para a consecução das análises esteve apoiada em unidades de registro temáticas. O tema, segundo Bardin (2006, p. 99), é "a unidade de significação que se liberta naturalmente de um texto analisado segundo certos critérios relativos à teoria que serve de guia à leitura". Nesse sentido, os temas construídos foram inspirados nas dimensões apontadas por Bernardo (2014), em diálogo com outros que emergiram da empiria. A partir do

agrupamento progressivo desses temas foi possível a construção das categorias temáticas. As categorias definidas de forma clara, por meio de critérios que levaram em conta as qualidades apontadas em Bardin (2006), favoreceram a realização de comparações e inferências a partir dos dados, além das interpretações que permitiram a construção dos elementos constitutivos das análises apresentadas.

Em busca de contextos: o recorte nos livros didáticos do PNL D 2020

Seguindo nossos objetivos, destaca-se, na parte inicial do Guia PNL D 2020, o seguinte extrato:

No mundo contemporâneo, marcado por transformações políticas, econômicas, sociais e culturais, a Matemática tem fundamental importância na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais e que atendam às demandas dinâmicas do mundo do trabalho, que, cada vez mais, requer sujeitos autônomos, com iniciativa para resolver problemas de forma colaborativa, criativa e flexível, que se comuniquem por meio das diferentes linguagens e que dominem as diferentes tecnologias. O conhecimento matemático é essencial para todos os(as) estudantes da Educação Básica, tendo em vista a sociedade cada vez mais complexa e tecnológica em que vivemos. [...]. E, entendida como uma linguagem, permite, entre outras coisas, resolver problemas e auxiliar na compreensão do contexto em que se vive. Assim, torna-se importante para a formação integral dos(as) estudantes, contribuindo para torná-los críticos, protagonistas, cientes de suas responsabilidades sociais e capazes de compreender e transformar a sua realidade, a partir da interação com o outro e com o meio sociocultural (BRASIL, 2019, p. 3).

Observa-se, como nos demais documentos já citados, um destaque na relação entre as mobilizações de conhecimentos da Matemática e a perspectivas de formação do cidadão por meio de análises e interpretações de situações-problema envolvendo diversidade de contextos. Mas, como essa relação vem sendo abordada nos livros didáticos?

Os primeiros indicativos podem ser destacados a partir das resenhas sobre as coleções presentes no Guia PNL D 2020. A leitura dessas análises revela que as unidades temáticas de Números, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística se destacam quanto ao uso de situações contextualizadas. Dentre esses campos e relacionada com a temática que nos interessa para análise, destaca-se a unidade de Probabilidade e Estatística. Alguns trechos dessas resenhas podem ser citados como exemplos:

O campo Estatística e Probabilidade é bastante presente ao longo dos volumes, fazendo intraconexões de diferentes áreas da Matemática, fornecendo ao estudante uma visão mais integrada da Matemática com a realidade em que vive e outras áreas do conhecimento, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades

necessárias para o exercício pleno da cidadania (BRASIL, 2019, p. 121).

Em estatística ocorrem discussões importantes sobre o uso dos conceitos no meio social e a construção dos gráficos está associada a debates sobre a natureza dos dados e da representação (BRASIL, 2019, p. 129).

A unidade temática Estatística e Probabilidade se faz presente em todos os volumes, por meio de abordagens teóricas e atividades que exploram a leitura e a construção de tipos de gráficos e tabelas, relacionando a Matemática a diversos temas, sendo um ponto forte da obra (BRASIL, 2019, p. 138).

A unidade temática Probabilidade e Estatística é abordada por meio de atividades que privilegiam a leitura e a interpretação de tabelas e gráficos. [...]. Ao final de algumas unidades, na seção Você cidadão, frequentemente são propostas discussões de temas sociais com base em índices estatísticos, além de leitura e interpretação de tabelas e gráficos. Nas atividades, os textos apresentam diversificação de assuntos, o que é positivo, por situar os conceitos matemáticos aprendidos nas diferentes questões da realidade (BRASIL, 2019, p. 144).

Dentre as temáticas abordadas nos gráficos, identifica-se noções relacionadas a comércio, matemática financeira, práticas esportivas, consumo da água (BRASIL, 2019, p. 151).

Por outro lado, a avaliação dos livros para o PNLD 2020 foi a primeira “pautada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC)” (BRASIL, 2019, p. 3). Assim, em um segundo momento, parece oportuna a visita a esse documento. A relação destacada acima novamente sobressai quando nos deparamos com a leitura da proposta sobre a unidade temática Probabilidade e Estatística (BRASIL, 2018, p. 274):

A incerteza e o tratamento de dados são estudados na unidade temática Probabilidade e estatística. Ela propõe a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos.

Além disso, em especial, quanto às questões sociocientíficas, uma das habilidades referente à unidade de Probabilidade e Estatística do 6º ano do Ensino Fundamental ganha destaque. Trata-se da habilidade EF06MA32, transcrita a seguir:

(EF06MA32) Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em

tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões (BRASIL, 2018, p. 305).

Dessa maneira, a unidade temática Probabilidade e Estatística, em particular, os capítulos do 6º ano das obras aprovadas no PNLD 2020 foram eleitos para a realização desta análise. Assim, a pesquisa envolveu, no primeiro momento, o mapeamento dos respectivos capítulos, de um total de onze coleções, com foco em trechos envolvendo contextos relacionados com temas sociocientíficos³.

Contextos, QSC e as perspectivas de análise

A primeira perspectiva de análise a ser considerada para refletir sobre o potencial catalisador de debates das questões sociocientíficas na condição de contexto nos livros selecionados se relaciona com os assuntos presentes nessas obras⁴.

A leitura dos trechos para esta pesquisa nos revela que diversos assuntos de natureza sociocientífica são utilizados como contextos nos livros, o que está de acordo com a habilidade destacada anteriormente, e que, devido à natureza da unidade temática, as ocorrências estão presentes nas partes dedicadas ao campo da Estatística em forma de dados numéricos, selecionados em sua quase totalidade de fontes reais, não fictícias. Podemos destacar, por exemplo: variação da taxa de inflação; mobilidade urbana; desmatamento; distribuição da população brasileira; acidentes e infrações de trânsito; expectativa de vida; mercado de trabalho e gênero; acesso a internet; doenças específicas; níveis de escolaridade; leitura de embalagens; consumo consciente; coleta seletiva; bullying; sustentabilidade.

Assim, mesmo sem considerar ainda a forma como os assuntos são apresentados nos textos, a diversidade presente se caracteriza como um aspecto positivo em todas as coleções, considerando-se a aproximação entre os assuntos e aquilo que aqui estamos tratando como QSC à luz da definição trazida em Bernardo (2014). São questões que podem desencadear debates importantes entre os estudantes e catalisar processos argumentativos diversos devido à sua natureza aberta e provocativa que geralmente admitem mais de uma resposta por conta da sua natureza sociocientífica.

³ Foram analisados apenas os livros do aluno, pois consideramos que ao assumir os manuais pedagógicos ou manuais do professor outros movimentos analíticos seriam necessários para a leitura dos impressos.

⁴ Cabe citar que a nossa intenção não foi analisar as obras, por isso os exemplos não serão transcritos e sim descritos para o entendimento da problematização. Não desejamos constituir juízo de valor das coleções, mas refletir sobre o uso de QSC no ensino da matemática, materializadas nos livros didáticos dessa disciplina.

Partindo-se das dimensões apontadas em Bernardo (2014), foi possível, portanto, sistematizar esse conjunto de assuntos em oito temas, que podem ser caracterizados como potencialmente sociocientíficos por serem ricos em possibilidades de articulações envolvendo as dimensões citadas pelo autor. A seguir apresentamos a caracterização de cada um deles visando esclarecer e justificar nossas escolhas.

Quadro 2: Temas e dimensões

Tema	Descrição
Distribuição demográfica	Informações sobre distribuição demográfica são especialmente adequadas para catalisar debates que podem mobilizar aspectos científicos, políticos, sociais, econômicos, ambientais e culturais.
Impactos ambientais	O uso de assuntos que focalizam questões sobre impactos ambientais pode facilitar a introdução de discussões sobre aspectos científicos, tecnológicos, políticos, sociais, econômicos, ambientais, éticos e morais.
Saúde pública	O tema saúde pública é sempre muito rico, podendo ser introduzido em situações em que se busca promover debates que articulem as seguintes dimensões: científica, tecnológica, social, política, econômica, ambiental, ética, moral e cultural.
Acesso à tecnologia	Ao introduzir temas relacionados com o acesso à tecnologia, é possível enriquecer o debate explorando dimensões tais como a científica, a tecnológica, a social, a política, a ambiental e a econômica.
Educação	A inserção de discussões envolvendo a temática da Educação pode mobilizar aspectos a ela associados que podem tornar o debate extremamente rico quando focalizam dimensões tais como a ciência, a tecnologia, a sociedade, o meio ambiente, a política, a economia e a cultura.
Aspectos urbanos	Assuntos envolvendo questões de urbanismo, quando inseridos, podem ser muito ricos enquanto articuladores de aspectos científicos, tecnológicos, sociais, ambientais, políticos, econômicos e culturais.
Gênero	As questões envolvendo aspectos de gênero podem enriquecer debates que mobilizem, dentre outras, as seguintes dimensões: científica, social, política, econômica, ética, moral e cultural.
Aspectos econômicos	Temas econômicos são quase que geralmente, de largo espectro, e podem se relacionar de maneira bastante clara com as dimensões: científica, tecnológica, social, política, ambiental, econômica, ética, moral e cultural.

Fonte: elaborado pelos autores

A construção e a sistematização dos temas presentes no quadro 1 se deram a partir da aproximação e da aglutinação dos diversos assuntos, cujo potencial enquanto QSC se justifica, sobretudo, pelo espaço que vêm ocupando dentro do

debate público que envolve o cenário nacional atual e por estarem em consonância com a perspectiva presente no quadro teórico adotado neste trabalho⁵.

A segunda perspectiva de análise se refere à maneira segundo a qual a diversidade de assuntos, sistematizadas acima por meio dos temas, é mobilizada na condição de contexto conforme nossos objetivos. Consideramos dois níveis nessa segunda perspectiva.

O primeiro deles refere-se a tarefas que propõem ações ou fomentam questionamentos que se utilizam de textos e/ou dados numéricos sobre os contextos para a realização de cálculos associados aos conceitos explorados, para a introdução de temas no campo da Estatística ou como suporte para explicações de procedimentos. Esta maneira de estabelecer relações com as QSC está presente em todas as coleções e, como citado, por meio de uma diversidade de assuntos.

Neste nível, observa-se fortemente o uso de atividades de contexto a serviço do ensino da Matemática, como considerado por Fonseca e Cardoso (2009). Para essas autoras,

Ao inserir tais textos nos enunciados dos problemas, [educadores e livros didáticos] esperam envolver *contextos significativos* para o aluno, tomando esses textos como textos de Matemática, pretendendo que sejam oportunidades de dar acesso, explorar ou decifrar linguagens e procedimentos matemáticos diversos, utilizados no cotidiano. Essa inserção parece compor um conjunto de esforços que visam a uma maior proximidade entre as práticas escolares e práticas sociais variadas e a explicitação do papel da escola na preparação do aluno para um melhor desempenho nessas práticas.

Entretanto, esse processo de aproximação acaba sendo fragilizado pela dificuldade em se transgredir as práticas escolares e pela tendência (quase vício) de submeter as *práticas sociais* ao ritual escolar. Assim, apesar de buscar promover práticas de leituras variadas, por meio de uma maior diversificação dos gêneros textuais utilizados [...] ainda observamos o *texto a serviço do ensino de Matemática* (FONSECA; CARDOSO, 2009, p.68, grifos no original).

O potencial catalisador de debates sobre o tema, nessa perspectiva, não é estimulado diretamente e dependeria, neste caso, de outras provocações, como por exemplo, uma intervenção docente. Em alguns casos, podemos observar, inclusive um afastamento do tema. Nesse sentido, torna-se importante a retomada das reflexões de Fonseca e Cardoso (2009, p. 70):

Quando um autor, por exemplo, introduz um outro texto num enunciado de um exercício de Matemática, a primeira observação que podemos fazer é que o gênero texto de matemática se

⁵ É possível que um assunto superponha dois, ou mais temas, sobretudo quando envolve problemas reais, uma vez que a realidade não se apresenta compartimentada, mas de forma multidimensional.

transforma porque incorpora uma contextualização extra-matemática. Um processo de transformação também ocorre com o texto que foi incorporado ao enunciado do exercício (que é um texto didático), mesmo que essa incorporação tenha ocorrido sem simplificações ou com adaptações cuidadosas. Há uma transformação do gênero pelo processo de didatização, e, portanto, a prática de leitura dos textos incorporados (nota fiscal, conta de luz, reclames publicitários, mapas) ao texto didático de Matemática e a prática de leitura do texto didático de Matemática e não a prática de leitura de nota fiscal, de conta de luz, de reclames publicitários, de mapas. Assim, mesmo incorporando elementos do contexto social ao texto didático de Matemática, estamos nos distanciando das práticas sociais de leitura, exatamente porque as práticas de leitura desses textos foram contaminadas pelas estratégias de leitura dos textos escolares, distintas daquelas utilizadas para a leitura social.

Em relação à forma de ocorrência, as atividades presentes nas coleções podem ser ainda caracterizadas quanto ao grau de abertura. Nesse sentido, temos o segundo nível de análise que aqui apontamos como situações abertas. São atividades que não têm a pretensão de admitir resposta única, uma vez que envolvem aspectos sociocientíficos e podem demandar dos estudantes, respostas pessoais ou construídas coletivamente.

Nesse sentido, atividades envolvendo QSC são especialmente adequadas para a inserção de situações abertas porque fomentam a ampliação da compreensão da temática envolvida no problema, considerando-se o potencial dessas questões em relação à contribuição que podem oferecer aos estudantes no que diz respeito a tomadas de posições em “debates e processos decisórios” (REIS; GALVÃO, 2005) onde a construção de uma visão crítica sobre o assunto se faz indispensável.

Dentro do segundo nível de análise das coleções, identificamos dois subníveis para as atividades que se apresentam como situações abertas: aquelas que promovem processos reflexivos abertos e as que promovem processos reflexivos abertos imbricados com a matemática.

Faz parte do primeiro subnível, o conjunto de atividades que demandam a mobilização de diferentes dimensões sistematizadas no quadro 1, contribuindo equanimemente para a compreensão do problema, de forma horizontal, sem que haja predominância de umas sobre outras. Para exemplificar, retomamos a seguir os temas e inserimos um tipo de problematização proposta nas atividades⁶.

Quadro 3: Temas e problematizações

⁶ Para a seleção desses exemplos consideramos os mesmos pressupostos da nota de rodapé anterior a esta.

Tema	Problematização
Distribuição demográfica	Após um texto sobre o censo demográfico, o discente é questionado a emitir opinião sobre a utilidade desse tipo de contagem da população.
Impactos ambientais	Uma tabela apresenta os diversos destinos possíveis para o lixo domiciliar em termo de percentagens e por regiões no Brasil e o aluno é estimulado a pesquisar os dias e horários em que a coleta é feita no bairro da escola e os problemas ambientais causados pelo destino inadequado do lixo, materializando seus resultados em um cartaz para exposição no colégio.
Saúde pública	Por meio de um pequeno texto sobre o Dia Mundial do Doador de Sangue, o discente é requerido a realizar uma pesquisa sobre os critérios exigidos para se doar sangue no Brasil e organizar uma roda de conversa para discutir a importância dessa ação.
Acesso à tecnologia	Associado a um texto sobre os avanços tecnológicos citando a troca de equipamentos ultrapassados (celulares, televisores e notebooks) é proposta ao aluno uma pesquisa a respeito do lixo eletrônico e a confecção de um cartaz elencando o que cada discente considerar mais relevante.
Educação	A partir da capa de um gibi sobre <i>bullying</i> , publicado pelo Governo de Santa Catarina, o aluno é questionado a refletir sobre os tipos de agressões associadas a essa prática e como se posicionar, por meio de um texto, frente a uma situação vivida.
Aspectos urbanos	Após o trabalho com dados numéricos sobre as indenizações pagas pelo seguro DPVAT, o aluno é requerido a produzir uma lista de atitudes preventivas de acidentes no trânsito por parte de motoristas e pedestres.
Gênero	Ao trabalhar com dados sobre o rendimento salarial médio por gênero, a atividade propõe uma reflexão em forma de questionamento para que os alunos discutam com um colega se o fato de mulheres ganharem menos do que homens é justo.
Aspectos econômicos	Um dos itens da atividade, cujo foco é a apresentação da variação da taxa de inflação ao longo de alguns anos, propõe ao aluno a construção de um texto sobre a inflação brasileira considerando o período tratado na questão.

Fonte: elaborado pelos autores

Esses tipos de problematizações estão presentes em algumas das ocorrências que compõem o nível anterior. De modo geral, após o uso de informações numéricas relacionadas aos diferentes assuntos das temáticas sociocientíficas, o texto didático incorpora esse tipo de proposta aberta, mas sem retornar aos dados apresentados.

No segundo subnível, estão as atividades que também demandam a mobilização de diferentes dimensões, imbricadas e articuladas para construção de uma visão crítica sobre o problema, entretanto, a participação da matemática se destaca, é privilegiada em relação ao caso das atividades que compõem o primeiro subnível. Aqui o conteúdo matemático é explicitamente demandado para a compreensão do assunto envolvido na atividade proposta. São poucos os exemplos neste subnível e, portanto, podemos sintetizá-los a seguir:

Quadro 4: Assuntos e propostas imbricadas

Assunto	Proposta imbricada
Uso de smartphone	A questão alerta para o fato de que o número excessivo de horas de uso de um smartphone pode levar uma pessoa a deixar de realizar outras atividades importantes como as tarefas escolares e atividades físicas. Após isso, é proposta ao aluno uma pesquisa sobre o número de horas de uso de um smartphone por parte dos colegas da classe para a construção de uma tabela que organize os dados coletados considerando intervalos de tempo. A partir de então, cada aluno é estimulado a comparar o número de horas que utiliza esse tipo de aparelho com os dados obtidos da turma e apontar as desvantagens do uso excessivo.
Analfabetismo	A partir de um gráfico de barras com a indicação de adultos analfabetos (em milhões, entre 2005 e 2011) de dez países, construído com dados do Relatório de Monitoramento Global de Educação para Todos, da UNESCO, o aluno é questionado se o gráfico citado ajudou-o na compreensão do analfabetismo no mundo e no Brasil e propõe também um debate com os colegas de classe, sistematizado por meio de um texto.
Vagas em estacionamentos	Após um texto com informações qualitativas e quantitativas sobre o percentual de vagas em estacionamentos que devem ser reservadas para idosos, pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida em comparação com as vagas ditas universais, a seção do livro propõe uma série de questões divididas em dois blocos denominados, respectivamente, Analisando com cidadania e Analisando com a Matemática. Além desse conjunto de blocos já se caracterizar como uma reflexão para o aluno, o discente, no segundo bloco, é estimulado a realizar uma pesquisa em número local sobre o tema, construir uma tabela e verificar se o número de vagas especiais do estabelecimento escolhido está de acordo com as resoluções que regem essa distribuição.
Frota de veículos	A partir de uma tabela com dados sobre a frota de veículos por região do Brasil, que aponta um crescimento de mais de 100%, considerando os totais entre dezembro de 2006 e dezembro de 2016, o aluno é levado a refletir sobre os impactos gerados por esse crescimento na vida da população.
Expectativa de vida	Em uma longa seção, com diversos gêneros textuais sobre expectativa de vida no Brasil, entre os anos de 1940 e 2015 e, em particular, sobre o perfil do idoso em nosso país, o aluno é requerido a argumentar, apontando fatores que não foram citados na seção mas que contribuíram para o crescimento na expectativa de vida dos brasileiros e questionado se em algum momento essa medida irá parar de crescer.
Infecções por dengue	Considerando um gráfico que indica o número de pessoas infectadas por dengue no Brasil, por região, entre os anos de 2015 e 2016, o aluno é motivado a responder cinco itens envolvendo as informações do gráfico, com ênfase nos dados numéricos, mas no sexto item é desafiado a elaborar um texto com conclusões pessoais no que diz respeito aos dados apresentados no gráfico e as respostas por ele obtidas nos itens anteriores.
Coleta seletiva	Após uma atividade que sugere explorar a leitura de um gráfico e de uma tabela sobre coleta seletiva (quantidade de municípios com coleta seletiva no Brasil entre 2002 e 2016 e a média da composição em termos dos diferentes materiais relacionados à coleta seletiva no Brasil em 2016, respectivamente), uma outra tarefa simula as conclusões de um aluno fictício sobre o gráfico apresentado e requer que o discente emita juízo de valor sobre o que foi dito e que também apresente outras considerações a partir das informações do gráfico. Em relação à tabela,

	é demandada do aluno a produção de um texto a partir da análise das informações contidas nessa representação.
Uso de bicicleta	Precedido por um texto que valoriza o uso de bicicleta como meio de transporte e como uma maneira de promoção de sustentabilidade, uma atividade apresenta um gráfico de setores trazendo a média do tempo gasto no trajeto de bicicleta na cidade de São Paulo, em 2015, elaborado a partir de uma pesquisa sobre o perfil dos usuários desse meio de locomoção. Um dos questionamentos que segue requer que o aluno opine sobre as possíveis vantagens dessas medidas.

Fonte: elaborado pelos autores

Embora guarde particularidades, podemos considerar que neste subnível temos exemplos que representam iniciativas, ainda que modestas, de colocar a matemática numa posição a “serviço da leitura dos textos” (FONSECA; CARDOSO, 2009, p. 72). Para essas autoras,

Em muitos textos com os quais lidamos em várias atividades da vida social, informações numéricas aparecem como parte de sua estrutura argumentativa, e o tratamento dessas informações (que pode envolver decodificação, comparação, cálculos, validação de hipóteses, conjecturas, inferências) não se impõe como um treinamento de Matemática, aproveitando a desculpa do texto, mas como um esforço de interpretação para compreensão do texto, de sua intenção discursiva.

A abordagem das relações quantitativas como parte integrante da prática de leitura do texto ensina, pois, um tratamento do conhecimento matemático que o associa à ideia de que a atividade matemática é necessária para a leitura de alguns dos textos que estão presentes tanto na escola quanto na sociedade (FONSECA; CARDOSO, 2009, p. 71).

Entre os três casos que as análises permitiram identificar, considerando-se objetivamente o foco no ensino da matemática, o segundo subnível revelou-se o mais interessante, pois nos mostrou situações claras de imbricamentos explícitos entre as dimensões envolvidas nos assuntos e o conteúdo de matemática. Mais uma vez, confirma-se o potencial dos temas sociocientíficos quando utilizados para contextualizar o conteúdo, sobretudo quando a atividade é planejada visando construir as articulações desse conteúdo com as diversas dimensões que caracterizam uma QSC, como é o caso dos exemplos presentes no quadro 4. São atividades que podem, inclusive, facilitar a prática do professor que se permita ser desafiado e deseje viver essa experiência ao oferecer essa oportunidade aos seus estudantes.

Considerações finais

Embora reconheçamos que o conceito de contextualização esteja esvaziado em função dos seus diferentes significados, interpretações e utilizações, neste

trabalho valorizamos a ideia de contexto associado a uma questão de caráter sociocientífico. Tal perspectiva se justifica pela capacidade que essas questões possuem de trazer para o debate aspectos da vida social que interessam a todos, indistintamente e, conseqüentemente, pelo potencial dessas questões enquanto catalisadoras de processos argumentativos.

Os dados de pesquisa nos informam que independentemente da maneira como as QSC se apresentam, qualitativa ou quantitativamente, estas assumem a função de contexto nas coleções analisadas, conforme nossas hipóteses.

A constatação de que a maioria das atividades propostas nas coleções se aproxima de uma perspectiva reducionista em relação ao uso do contexto (utilização de dados numéricos para a realização de cálculos matemáticos associados aos conceitos envolvidos), nos informa sobre a necessidade de entendimento mais amplo sobre a exploração do potencial que os contextos proporcionam, ou podem proporcionar. Nesse sentido, Fonseca e Cardoso (2009) consideram que

Essa limitação do *objetivo de leitura*, que faz o leitor enfrentar o texto não para responder a suas demandas próprias e genuínas, mas para *responder a perguntas* formuladas por outrem, inibi a autonomia do leitor e reforça a concepção que os objetivos de leitura associados à atividade matemática limitam-se a identificação de dados [...] não contribuindo para que os alunos se tornem *leitores autônomos em Matemática* (FONSECA; CARDOSO, 2009, p. 69, grifo no original).

A presença de atividades que promovam reflexões em torno das QSC como contextos ainda se dá de maneira tímida nos livros didáticos de matemática do Ensino Fundamental destinados ao 6º ano, na unidade temática considera, conforme constatado na pesquisa. Nesse sentido, foram observadas poucas situações de ocorrência de atividades que facilitam o envolvimento do estudante com os aspectos relacionados às controvérsias que caracterizam as QSC como potenciais promotoras de reflexões críticas.

Por fim, entendemos que, uma análise de situações em livros didáticos, não deva caminhar sem que façamos algumas considerações sobre as situações do professor e da escola, sobretudo pelo papel de organizador do conhecimento escolar que esse material pode desempenhar. Entretanto, de fato, este não é o escopo do trabalho. Nesse sentido, gostaríamos de deixar claro que a pesquisa aqui apresentada não tem nenhuma pretensão de recomendar ou “receitar” esta ou aquela coleção, entendendo ser esta uma prerrogativa das escolas e de seus professores, cujas autonomias devem ser respeitadas acima de tudo.

Referências

ARARIBÁ, **Mais**: matemática. São Paulo: Moderna, 2018.

BIANCHINI, Edwaldo Roque. **Matemática**: Bianchini. 9 ed. São Paulo: Moderna, 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: SEF/MEC, 1998.

BRASIL. **Guia de livros didáticos**: 5ª a 8ª séries. Brasília: MEC, 2001.

BRASIL. **Guia de livros didáticos 2005**: 5ª a 8ª séries. Brasília: MEC, 2004 (volume 3).

BRASIL. **Guia de livros didáticos PNLD 2008**: matemática. Brasília: MEC, 2007.

BRASIL. **Guia de livros didáticos PNLD 2011**: matemática. Brasília: MEC/SEB, 2010.

BRASIL. **Guia de livros didáticos PNLD 2014**: matemática. Brasília: MEC/SEB, 2013.

BRASIL. **Guia de livros didáticos PNLD 2017**: matemática. Brasília: MEC/SEB, 2016.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. **PNLD 2020**: matemática – guia de livros didáticos. Brasília: MEC/SEB, 2019.

BERNARDO, José Roberto da Rocha. Questões sociocientíficas no ensino de física: tensões, limites e possibilidades. In: CAMARGO, Sérgio.; GENOVESE, Luiz Gonzaga Roversi .; DRUMMOND, Juliana Hidalgo.; QUEIROZ, Glória Regina Pessôa Campello; NICOT, Yuri Esposito.; NASCIMENTO, Sylvania Sousa (Orgs.). **Controvérsias na pesquisa em ensino de física**. São Paulo: Livraria da Física, p. 327-343, 2014.

BERNARDO, José Roberto da Rocha; REIS, Pedro. A formação do professor de ciências e os desafios da prática em questões sociocientíficas. **Tear: revista de educação, ciência e tecnologia**, v. 9(1), 2020.

CHAVANTE, Eduardo Rodrigues. **Convergências Matemática**. 2 ed. São Paulo: SM, 2018.

DANTE, Luiz Roberto. **Teláris Matemática**. 3 ed. São Paulo: Ática, 2018.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis.; CARDOSO, Cleusa de Abreu. **Educação Matemática e letramento**: textos para ensinar Matemática e Matemática para ler textos. In: NACARATO, A. M.; LOPES, C. E. **Escritas e leituras na educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, p. 63-76, 2009.

GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy; CASTRUCCI, Benedicto. **A conquista da matemática**. 4 ed. São Paulo: FTD, 2018.

LONGEN, Adilson. **Apoema Matemática**. São Paulo: Editora do Brasil, 2018.

OLIVEIRA, Carlos Nely de; FUGITA, Felipe. **Geração Alpha Matemática**. 2 ed. São Paulo: SM, 2018.

PATARO, Patrícia Moreno; BALESTRI, Rodrigo Dias. **Matemática essencial**. São Paulo: Scipione, 2018.

RAMSEY, John. The Science Education Reform Movement: implications for social responsibility. **Science Education**, v. 77(2), p. 235-258, 1993.

REIS, Pedro.; GALVÃO, Cecília. Controvérsias sócio-científicas e prática pedagógica de jovens professores. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10(2), p. 131-160, 2005.

SADLER, Troy. Informal reasoning regarding socio-scientific issues: a critical review of research. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 41 (5), p. 513-530, 2004.

SILVEIRA, Ênio Ney de Menezes. **Matemática: compreensão e prática**. 5 ed. São Paulo: Moderna, 2018.

SAMPAIO, Fausto Arnaud. **Trilhas da matemática**. São Paulo: Saraiva, 2018.

SIMONNEUAX, Jean; LEGARDEZ, Alain. The epistemological and didactical challenges involved in teaching socially acute questions: the example of globalization. **Journal of Social Science Education**, v. 9(4), p. 24-35, 2010.

SOUZA, Joamir Roberto de. **Matemática: realidade e tecnologia**. São Paulo: FTD, 2018.

VILCHES, Amparo.; GIL-PÉREZ, Daniel. **Construyamos un Futuro Sostenible: dialogos de supervivencia**. Madrid: Cambridge University Press, 2003.

ZEIDLER, Dana; SADLER, Troy; SIMMONS, Michael; HOWES, Elaine. Beyond STS: a research-based framework for socio-scientific issues education. **Science Education**, v. 89, p. 357-377, 2005.

Submetido em novembro de 2020.

Aceito em março de 2021.