



Revista de Educação Matemática

ISSN: 2526-9062

ISSN: 1676-8868

sbem.sp.revista@gmail.com

Sociedade Brasileira de Educação Matemática

Brasil

Richit, Adriana; Venturin, Simone; Batista Rodrigues, Bruna Mayara

**ENSINO DA ESTATÍSTICA NOS LIVROS DIDÁTICOS ÁPIS E
COOPERA DO QUARTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Revista de Educação Matemática, vol. 19, núm. 1, e022017, 2022

Sociedade Brasileira de Educação Matemática

Brasil

DOI: <https://doi.org/10.37001/remat25269062v19id568>

- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em redalyc.org



Ensino da Estatística nos Livros Didáticos Ápis e Coopera do Quarto Ano do Ensino Fundamental

Adriana Richit¹

Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS

Simone Venturin²

Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS

Bruna Mayara Batista Rodrigues³

Universidade de Lisboa – UL

RESUMO

O ensino da Estatística nos anos iniciais da educação básica tem sido atravessado por desafios de natureza pedagógica, sobretudo no que diz respeito aos contextos em que tópicos curriculares são apresentados nas práticas de sala de aula e, também, dos contextos temáticos e das atividades apresentadas em livros didáticos. Apoiando-nos em princípios da Educação Estatística relacionados ao desenvolvimento da literacia, raciocínio e pensamento estatístico, buscamos evidenciar e discutir as perspectivas para o ensino da Estatística, presentes em livros didáticos do quarto ano do ensino fundamental, mediante a análise de dois exemplares distribuídos pelo Programa Nacional do Livro Didático no triênio 2016-2018, nomeadamente Projeto Ápis e Projeto Coopera. O estudo, de natureza qualitativa, consistiu em uma análise de conteúdo bardiniana com foco na natureza das atividades matemáticas (tarefas) propostas nos livros examinados, mediante o qual identificamos diferentes situações relacionadas à abordagem da Estatística. As situações foram agrupadas constituindo duas caracterizações de tarefas a partir do grau de estrutura apresentado: tarefas de natureza fechada e tarefas de natureza aberta. As tarefas de natureza fechada, centradas no preenchimento de tabelas e leitura de gráficos (sem a reflexão do seu significado), abordam de forma superficial termos da literacia básica, ressaltando a necessidade de adaptações com vistas a promover aprendizagens mais concretas no que se refere ao raciocínio estatístico. As tarefas abertas, por sua vez, oportunizam a exploração da literacia, raciocínio e pensamento estatístico, avançando na direção de uma abordagem investigativa, que caracteriza uma perspectiva que consideramos envolver uma educação para a cidadania.

Palavras-chave: Ensino da Estatística; Livro didático; Anos iniciais do ensino fundamental.

Submetido em: 07/04/2021

Aceito em: 12/01/2022

Publicado em: 29/05/2022

¹ Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, SP. Pós-doutorado em Didática da Matemática pela Universidade de Lisboa. Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Endereço para correspondência: RS-135, 200 - Zona Rural, Erechim - RS, 99700-000. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0778-8198>. E-mail: adrianarichit@gmail.com.

² Especialista em Gestão Escolar: Coordenação, Direção e Supervisão Escolar e Licenciada em Pedagogia pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Erechim. Professora da rede municipal de ensino de Viadutos/RS. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9415-5593>. E-mail: simone_venturin@hotmail.com.

³ Doutoranda em Educação, com especialização em Didática da Matemática pelo Instituto de educação da Universidade de Lisboa. Endereço para correspondência: Alameda da Universidade, 1649-013. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5950-5896>. E-mail: brunaa-rodrigues@hotmail.com

Statistics Teaching in the Ápis and Coopera Textbook for the Fourth Year of Elementary Education

ABSTRACT

Statistics teaching in elementary school has been crossed by pedagogical challenges, especially concerning the contexts in which curricular topics in classroom practices and the thematic contexts and activities proposed in Text Books. Based on principles of Statistical Education related to the development of literacy, reasoning, and statistical thinking, we seek to highlight and discuss the perspectives for the teaching of Statistics, present in textbooks of the fourth year of elementary school, through the analysis of two copies distributed by National Textbook Program for the triennium 2016-2018, namely Projeto Ápis and Projeto Coopera. The qualitative research consisted of a Bardinian content analysis focusing on the nature of the mathematical activities (tasks) proposed in the examined books, through which we identified different situations related to the approach to Statistics. The situations were grouped according to their nature, constituting two characterizations of tasks based on the degree of the structure presented: closed tasks and open tasks. The closed tasks, which were based on filling in tables and reading graphs (without reflecting on their meaning), superficially address terms of basic literacy, highlighting the need for adaptations to promote more concrete learning regarding statistical reasoning. Open tasks, in turn, provide opportunities for the exploration of literacy, reasoning, and statistical thinking, advancing towards an investigative approach, which characterizes a perspective that we consider to involve education for citizenship.

Keywords: Statistical teaching; Textbook; Elementary school of basic education.

La Enseñanza de la Estadística en los Libros de Texto Ápis y Coopera del Cuarto Curso de Educación Primaria

RESUMEN

O ensino da Estatística nos anos iniciais da educação básica tem sido atravessado por desafios de natureza pedagógica, sobretudo no que diz respeito aos contextos em que tópicos curriculares são apresentados nas práticas de sala de aula e, também, dos contextos temáticos e das atividades apresentadas em livros didáticos. Con base em princípios de Educación Estadística relacionados con el desarrollo de la alfabetización, el razonamiento y el pensamiento estadístico, buscamos resaltar y discutir las perspectivas para la enseñanza de la Estadística, presentes en los libros de texto del cuarto año de la escuela primaria, a través del análisis de dos ejemplares distribuidos por Programa Nacional de Libros de Texto para el trienio 2016-2018, a saber, Projeto Ápis y Projeto Coopera. El estudio, de carácter cualitativo, consistió en un análisis de contenido bardo centrado en la naturaleza de las actividades (tareas) matemáticas propuestas en los libros examinados, a través del cual identificamos diferentes situaciones relacionadas con el abordaje de la Estadística. Las situaciones se agruparon constituyendo dos caracterizaciones de tareas en función del grado de estructura presentado: tareas cerradas y tareas abiertas. Las tareas de carácter cerrado, centradas en la cumplimentación de tablas y la lectura de gráficos (sin reflexionar sobre su significado), abordan de manera superficial términos de alfabetización básica, destacando la necesidad de adaptaciones para promover aprendizajes más concretos en cuanto al razonamiento estadístico. Las tareas abiertas, a su vez, brindan oportunidades para la exploración de la alfabetización, el razonamiento y el pensamiento estadístico, avanzando hacia un enfoque investigativo, que caracteriza una perspectiva que consideramos implica la educación para la ciudadanía.

Palabras clave: Enseñanza de la estadística; Libro de texto; Primeros años de la escuela primaria.

INTRODUÇÃO

O ensino escolar da Matemática caracteriza-se, historicamente, por desafios diversos, tais como as dificuldades de aprendizagem dos alunos e a falta de recursos de ensino (MAIER; RICHIT, 2020; MAIER, 2016; RICHIT, 2010), assim como pela necessidade de incorporação de novos temas aos programas curriculares, tais como Estatística, que tem suscitado, em diferentes momentos, mudanças nas diretrizes curriculares nacionais, a

exemplo dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que assumiam um caráter de orientação para o ensino nas diversas áreas do conhecimento; e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que assume um caráter normativo do ensino em nível nacional.

Dentre as orientações preconizadas pelos PCN, destacava-se a organização do ensino escolar da Matemática em quatro eixos temáticos: números e operações, espaço e forma, grandezas e medidas, e tratamento da informação. O último eixo, denominado tratamento da informação, foi introduzido como uma necessidade social que oportuniza “[...] ao cidadão “tratar” as informações que recebe cotidianamente [...]” (BRASIL, 1997, p. 38). Segundo esse documento, o ensino escolar da Matemática precisa contemplar o ensino de Combinatória, Probabilidade e Estatística desde os anos iniciais do ensino fundamental (BRASIL, 1997).

Além disso, no curso das mudanças nacionais da última década, que abrangeram as esferas política, educacional e curricular, importantes modificações foram introduzidas no ensino brasileiro mediante a aprovação da BNCC, no final de 2017. No que diz respeito ao ensino da Matemática, houve uma reorganização dos campos estruturantes da área, a partir da qual o ensino da Estatística figura novamente como um dos campos principais. A BNCC propõe o ensino da Matemática a partir da articulação entre os seus cinco campos fundantes: Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade (BRASIL, 2017), assumindo um caráter normativo em conformidade com a Resolução CNE/CP 2/2017⁴.

Embora as críticas à BNCC acompanham-na desde a sua concepção, sob vários argumentos, tais como o fato de muitos setores da sociedade não terem sido ouvidos para a sua elaboração (GIORDANO *et al.*, 2019), e tenham se tornado mais incisivas em face da sua aprovação devido, por exemplo, à retomada da perspectiva do ensino por competências, novos desafios se colocam ao ensino da Matemática, a exemplo da necessidade de contemplar a Estatística nas práticas escolares.

Entretanto, mesmo referenciada nos PCN e BNCC, desde o nível elementar do ensino escolar, o ensino da Estatística tem sido marcado por dificuldades na assimilação de conteúdos (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013), aspecto este que tem contribuído para a modificação dos processos escolares relativos a esta temática, bem como

⁴ Diário Oficial da União, Brasília, 22 de dezembro de 2017, Seção 1, p. 41 a 44.

tem suscitado mudanças nos materiais escolares destinados aos alunos, especialmente o livro didático.

O livro didático, enquanto recurso estruturante do ensino escolar, historicamente tem influenciado o trabalho docente, assim como tem contribuído para determinar o currículo desenvolvido nas escolas (LIMA, 2012). Além disso, sistematicamente esse material tem sido modificado devido a diversos fatores, entre eles as mudanças curriculares implementadas nos sistemas de ensino. Considerando a relevância do tema e as possibilidades e limites da abordagem da Estatística desenvolvida no contexto escolar, nos interessamos em evidenciar e discutir as abordagens de tópicos da Estatística em livros didáticos do quarto ano do ensino fundamental. Para tanto, examinamos dois exemplares de livros de matemática, distribuídos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), no triênio 2016-2018, nomeadamente Projeto Ápis e Projeto Coopera.

Restringimo-nos ao PNLD pelo fato de que esse Programa abrange todo o território nacional, cujos livros distribuídos têm grande permeabilidade nas práticas de sala de aula (LIMA, 2012). A escolha dos livros Ápis e Coopera deu-se a partir da busca pelas estatísticas⁵ do PNLD, sendo escolhidos os dois livros mais distribuídos no período 2016-2018. Focamos nos livros do quarto ano pelo fato de que nosso interesse incide no ensino da Estatística nos anos iniciais, sendo que nos materiais destinados ao quarto ano é que encontramos mais elementos relacionados ao nosso foco de análise. Nos materiais do quinto ano há muitas situações relacionadas à Estatística, porém pelo fato de ser o último ano deste ciclo (fundamental I), o quinto ano acaba se caracterizando como um ano de transição para o próximo ciclo (ensino fundamental II).

Mobilizadas por estes aspectos, buscamos evidenciar e discutir as perspectivas para o ensino de Estatística, presentes em livros didáticos do quarto ano do ensino fundamental, mediante uma análise de dois exemplares distribuídos pelo PNLD no triênio 2016-2018. A partir das classificações de tarefas propostas por Ponte (2005), dividimos as tarefas em duas categorias: tarefas de natureza fechada (problemas e exercícios) e tarefas de natureza aberta (explorações e investigações estatísticas).

⁵ Disponível em: <<http://www.fn.de.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/dados-estatisticos>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

ENSINO ESCOLAR DA ESTATÍSTICA

De acordo com Campos e Wodewotzki (2016), a partir da publicação dos PCN emergiu a preocupação com o ensino da Estatística nos primeiros anos do ensino fundamental. Neste mesmo período, houve uma intensificação das investigações sobre o ensino de Estatística, fazendo surgir “[...] uma nova área de atuação pedagógica denominada Educação Estatística” (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013, p. 10). Portanto, o ensino da Estatística emerge o cenário nacional a partir da publicação dos PCN no ano de 1997, sendo reafirmado pela BNCC que estabelece a importância de abordá-la desde os anos iniciais do ensino fundamental.

O ensino de Estatística, segundo Skovsmose (2000), tem evidenciado alguns limites, sobretudo em relação aos contextos em que as situações de sala de aula são apresentadas, aspecto este que aponta para a necessidade de envidarmos esforços para melhor compreendermos esse processo, assim como examinar aspectos que nele interferem, tais como o impacto das diretrizes curriculares do ensino escolar.

De acordo com a BNCC, o ensino da Estatística nos anos iniciais precisa oportunizar situações nas quais os alunos “relacionem observações empíricas do mundo real a representações (tabelas, figuras e esquemas) e associem essas representações a uma atividade matemática (conceitos e propriedades), fazendo induções e conjecturas” (BRASIL, 2017, p. 263). Esta perspectiva encontra respaldo em Garfield (1993), a qual destaca a importância de o ensino da Estatística favorecer a motivação e interesse dos alunos, o despertar de atitudes positivas, o fortalecimento do trabalho coletivo, melhor comunicação nas atividades, a conquista de autonomia por parte do aluno, a otimização do tempo e dinamização das aulas. Diferentes investigadores ressaltam que o ensino da Estatística deve mobilizar o desenvolvimento de três domínios: literacia, raciocínio e pensamento estatístico.

Martins e Ponte (2010) referem que a *literacia estatística* remete-se a diferentes ideias, princípios, capacidades de comunicação e aptidões que subsidiam o tratamento de dados de caráter quantitativo. Estes dados podem estar relacionados a situações do cotidiano e ao âmbito profissional. Para Gal (2002), as competências mencionadas devem ser acompanhadas de perspectiva crítica dos conhecimentos estatísticos. Neste processo, é necessário desenvolver conhecimentos relativos à organização de dados, construção e apresentação de tabelas e usos de diferentes formas de representação de dados. Além disso, a compreensão de definições, terminologias e símbolos.

De acordo com Martins e Ponte (2010), o *raciocínio estatístico* está relacionado a um processo explícito, onde é dado significado à situação estatística. Esta competência envolve habilidades de uso das ferramentas, procedimentos e conceitos estatísticos, tais como a interpretação de conjuntos de dados e a sua representação por meio de gráficos e tabelas. Além disso, o raciocínio estatístico possibilita a interpretação dos resultados a partir das “[...] ideias de variabilidade, distribuição, chance, incerteza, aleatoriedade, probabilidade, amostragem e testes de hipóteses [...]” (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013, p. 29). Esses autores consideram, ainda, que o desenvolvimento do raciocínio estatístico é mais produtivo quando realizado em ambiente de colaboração entre os alunos.

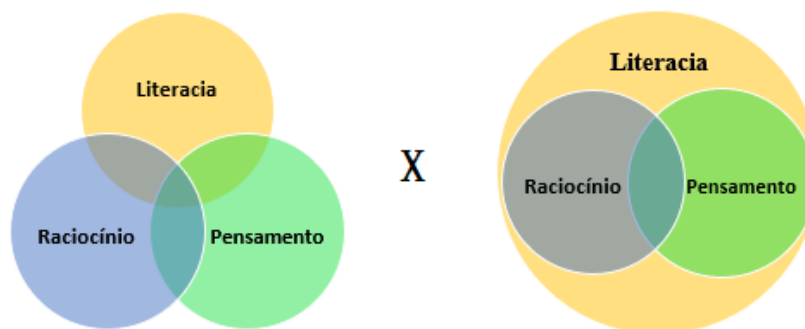
O *pensamento estatístico*, de acordo com Garfield, delMas e Chance (2003), apresenta um caráter implícito e intuitivo que oferece suporte ao raciocínio. É apresentado como “[...] uma compreensão global da dimensão do problema [...]” (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013, p. 18), questionando de modo espontâneo a realidade expressada nos dados estatísticos. Portanto, o pensamento estatístico pode ser promovido quando são relacionados dados quantitativos e situações concretas, quando os modelos matemáticos são utilizados para refletir sobre problemas do cotidiano dos estudantes. Nesta perspectiva, a escolha crítica dos materiais que darão suporte para as interpretações estatísticas assume relevância (MALLOWS, 1998, apud CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013).

No entendimento de Rumsey (2002), cada domínio apresenta conteúdos independentes dos outros dois, embora algumas atividades de ensino possam evidenciar dois ou todos os três domínios. Com uma perspectiva distinta, Garfield e Bem-Zvi (2007) afirmam que desenvolver a literacia estatística implica desenvolver o pensamento e o raciocínio estatístico. De igual modo, Franklin et al. (2015) caracterizam o desenvolvimento da literacia estatística como objetivo central do ensino da Estatística na educação básica. Os autores também evidenciam que os alunos precisam compreender as distinções entre a Matemática e a Estatística. Diferente da Matemática, que possui natureza determinística, a Estatística tem o suporte da aleatoriedade.

De acordo com Campos e Perin (2020), a perspectiva adotada por Garfield e Bem-Zvi (2007) é a mais adotada pela comunidade acadêmica, de modo que o raciocínio e o pensamento se tornam subobjetivos para a formação de um cidadão estatisticamente

alfabetizado. E delMas (2002) apresenta um comparativo entre as duas perspectivas a partir de diagramas (Figura 1).

Figura 1 – Perspectivas de relação entre literacia, raciocínio e pensamento estatístico.



Fonte: delMass (2002)

No segundo diagrama, delMas (2002) representa os três domínios, sublinhando a literacia básica, que não faz parte dos outros subobjetivos. Esta literacia básica refere-se às habilidades mais básicas de interpretação e de conhecimento de conceitos mais elementares. Para Campos (2007), o desenvolvimento da literacia, do raciocínio estatístico e do pensamento estatístico isoladamente, parece não produzir bons resultados no ensino escolar. Estas três capacidades são complementares “[...] e somente juntas é que vão abranger a compreensão global da Estatística” (CAMPOS, 2007, p. 14). Buscando uma alternativa às duas perspectivas apresentadas, delMas (2002) distingue os domínios por meio das propostas feitas aos alunos, caracterizando atividades relacionadas aos diferentes domínios.

Quadro 1 – Aspectos implícitos no desenvolvimento da literacia, raciocínio e pensamento estatístico.

Literacia estatística básica	Raciocínio estatístico	Pensamento estatístico
- Identificar - Descrever - Reformular - Traduzir - Interpretar - Ler	- Por quê? - Como? - Explicação	- Aplicar - Criticar - Avaliar (generalizar)

Fonte: DELMAS (2002, p. 6)

O autor não busca uma relação entre os domínios, mas traz o entendimento de que qualquer conteúdo pode requerer todos os domínios, a depender da atividade a ser desenvolvida pelos alunos. Neste sentido, a maneira que uma tarefa é formulada tem grande

importância no desenvolvimento da literacia, raciocínio e pensamento estatístico. Conforme refere o autor, se o objetivo é desenvolver a literacia básica, o aluno precisa ser levado a identificar conceitos, descrever gráficos, reformular ou traduzir conclusões estatísticas e a realizar interpretações de resultados provenientes de um procedimento estatístico. O raciocínio estatístico é estimulado por atividades que levem os alunos à explicação de como e por que os resultados foram obtidos, dando significado aos procedimentos estatísticos. O pensamento estatístico é desenvolvido através da Estatística aplicada a problemas reais, onde os alunos podem avaliar e criticar o estudo desenvolvido de forma global, levando à generalização do conhecimento obtido.

De acordo com Campos e Wodewotzki (2016), o ensino da Estatística pressupõe estratégias de ensino que vão além dos planos curriculares. É necessário oportunizar os alunos a serem sujeitos da sua aprendizagem, responsabilizando-se pelas informações, possibilitando a compreensão e a reflexão sobre as atividades desenvolvidas. É nesta perspectiva que os recursos de ensino disponibilizados ao aluno, especialmente o livro didático, assumem relevante papel na concretização de mudanças nos processos de ensino.

LIVROS DIDÁTICOS E TAREFAS

Apesar das transformações sociais contemporâneas, da modernização dos meios de comunicação, sobretudo a democratização da internet, o livro didático ainda é uma importante fonte de informações nas escolas (LIMA, 2012). Professores e alunos têm o livro didático como elemento organizador e definidor dos percursos escolares, porque ele

[...] não é apenas produzido pelo mundo da cultura, mas também produz, institui este mesmo mundo tanto no que se refere à cultura escolar como à cultura em geral. Portanto, ao tomar o livro didático como instrumento da mediação pedagógica entre a produção de conhecimentos escolares, a atuação dos professores, e as vivências dos educandos enquanto sujeitos sociais, é imprescindível que se busque compreendê-lo mais amplamente, como objeto historicamente situado (LIMA, 2012, p. 145).

A presença do livro didático nos contextos escolares não é recente, visto que há registros do uso de materiais didáticos desde o início do século dezenove. Conforme Zacheu e Castro (2015, p. 2), na década de 1820 “[...] se iniciou também a produção de manuais editados nas gráficas brasileiras, ocorrendo à maturidade da sua produção entre os anos de 1860 e 1880, com a ampliação do Ensino Primário no Brasil”. E atualmente é o PNLD que viabiliza a seleção e distribuição de livros didáticos para toda a rede de ensino brasileira.

No que se refere à abordagem da Estatística nos livros didáticos, alguns estudos têm evidenciado resultados importantes para a reflexão sobre o desenvolvimento de competências estatísticas na educação básica. Um exemplo é encontrado no estudo de Silva (2013), que analisou as propostas de trabalhos de pesquisa apresentados em oito coleções de matemática e ciências dos anos iniciais do ensino fundamental, distribuídas pelo PNLD 2010-2012. Relativamente aos livros de Matemática, a análise evidenciou que as atividades geralmente restringem-se à interpretação de dados coletados, as quais não oportunizam aos alunos compreender “[...] a função de uma pesquisa e pode dificultar, inclusive, a compreensão das representações, uma vez que os alunos podem não saber como elas são produzidas e que variáveis são importantes de serem articuladas para a produção das mesmas” (SILVA, 2013, p. 61). Concluiu que a pesquisa envolvendo todo o ciclo investigativo raramente é proposta em Ciências e é ausente na área da Matemática, além de pontuar que as pesquisas propostas nos livros didáticos de Matemática são fragmentadas e centradas apenas na análise e interpretação de gráficos. Considera, ainda, que as atividades que fragmentam informações dos fenômenos em estudo levam a uma visão reduzida do ensino da Estatística nos anos iniciais. Por fim, ressalta a importância das propostas que levem os estudantes a coletar dados, participando assim “[...] ativamente do processo investigativo da pesquisa, desenvolvendo a curiosidade inerente ao ser humano” (SILVA, 2013, p. 82).

Outro estudo que segue esta perspectiva é apresentado por Friolani (2007), que analisou livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental, distribuídos pelo PNLD/2005, com o intuito de verificar se estes livros oferecem aos estudantes, possibilidades de construção dos conceitos estatísticos. Em consonância com a teoria da transposição didática e organização praxeológica, a análise procura refletir sobre a forma como os conceitos estocásticos favorecem a formação dos alunos para a realidade social. O estudo evidencia, primeiramente, que o livro didático ainda é o principal apoio pedagógico utilizado pelos professores. Além disso, evidencia que as atividades propostas no material analisado apresentam lacunas na apresentação dos conteúdos, já que estas atividades propõem apenas interpretações de gráficos e tabelas indicados nas atividades, o que precariza a ascensão do estudante ao nível desejado de letramento estatístico. Sugere, por fim, que os problemas, atividades e exercícios presentes nos livros didáticos “[...] devem favorecer o

desenvolvimento dos conceitos matemáticos, sem ser, simplesmente, atividades para memorização de fórmulas” (FRIOLANI, 2007, p. 16).

Nesta perspectiva, o livro didático assume importante papel no ensino de tópicos curriculares de Estatística. Entretanto, é fundamental que estes materiais incorporem novas concepções e novas abordagens nas atividades neles apresentadas. Mudanças nesta direção estão sinalizadas na BNCC, a qual sugere modificações nos livros didáticos mediante a introdução de conteúdos que permitam ao “estudante ‘tratar’ as informações que recebe cotidianamente, aprendendo a lidar com dados estatísticos, tabelas e gráficos, a raciocinar utilizando ideias relativas à probabilidade e à combinatória” (BRASIL, 1997, p. 38).

O livro didático é concebido como um dos elementos estruturantes do ensino escolar, influenciador do trabalho do professor e determinante no currículo desenvolvido nas escolas (LIMA, 2012). A sua importância também está relacionada às tarefas que o professor geralmente propõe durante as suas aulas. De acordo com Ponte (2005), a aprendizagem dos alunos é determinada pelas atividades que executam e pelas reflexões que realizam a respeito das atividades feitas. Assim, o autor afirma que “Quando se está envolvido numa atividade, realiza-se uma certa tarefa. Uma tarefa é, assim, o objetivo da atividade.” (PONTE, 2005, p. 1). Deste modo, o autor sublinha o papel das tarefas nas dinâmicas inerentes ao contexto da sala de aula.

Ponte (2005) diferencia as tarefas a partir da estrutura (fechada ou aberta) e grau de desafio (elevado ou reduzido). O autor ainda afirma: “Uma tarefa fechada é aquela onde é claramente dito o que é dado e o que é pedido e uma tarefa aberta é a que comporta um grau de indeterminação significativo no que é dado, no que é pedido, ou em ambas as coisas”. (PONTE, 2005, p. 7). Na caracterização de tarefas, o autor ainda refere a duração (curta, média, longa) e o contexto em que está inserida (realidade, semirrealidade ou matemática pura). Neste sentido, o autor ressalta diferentes tipos de tarefas como os exercícios, problemas, explorações, investigações e projetos.

No que se refere às aprendizagens estatísticas, Lopes (2008) afirma que “[...] não é suficiente ao aluno desenvolver a capacidade de organizar e representar uma coleção de dados, faz-se necessário interpretar e comparar esses dados para tirar conclusões” (LOPES, 2008, p. 60). A variação de competências a serem adquiridas justifica a proposta de Ponte (2005), que afirma que a diversificação de tarefas é essencial, visto que cada uma delas exerce um papel específico no processo de aprendizagem do aluno.

As tarefas de natureza fechada, bem como os exercícios e problemas, estimulam o raciocínio matemático dos alunos, dado que exigem rigor na apresentação de resultados. De acordo com Lopes (2008), “[...] não é um exercício de aplicação de conceitos recém-trabalhados, mas o desenvolvimento de uma situação que envolve interpretação e estabelecimento de uma estratégia para a resolução” (LOPES, 2008, p. 62). As tarefas de natureza aberta são importantes no desenvolvimento da autonomia e habilidade em lidar com situações de maior complexidade. Investigações e atividades de exploração são exemplos de tarefas desta natureza, pelo que as duas tarefas se diferenciam pelo grau de desafio.

Para Campos (2007), a importância de tarefas de natureza aberta está relacionada ao desenvolvimento do pensamento estatístico, dado que os alunos podem mobilizar e demonstrar habilidades estatísticas de forma espontânea. Nesta direção, Curcio (1987) evidencia a relevância dos conhecimentos prévios dos alunos para interpretar e generalizar os dados estatísticos. Tais conhecimentos, que envolvem a representação de dados, identificação de elementos gráficos (título, variáveis dos eixos, escalas, etc.) são basilares para a compreensão das informações apresentadas e das propriedades e relações envolvidas.

Nesta perspectiva, o ensino da Estatística pressupõe abordagens que oportunizem ao aluno o desenvolvimento do raciocínio e do pensamento estatístico, mediante a exploração de situações do cotidiano que estimulem “[...] a investigação, formulação de problemas, explorações, descobertas, interpretação e reflexão” (CAMPOS, 2007, p. 212). Independente da natureza das tarefas, um contexto significativo para os alunos, associado à utilização de dados reais, torna-se essencial para uma aprendizagem consistente:

É necessário que as questões de ensino e aprendizagem centralizadas nas etapas que compõem um trabalho quantitativo não configurem em um estudo isolado de métodos e de conceitos estatísticos, e que se desenvolvam num contexto significativo para o aluno, com dados reais e, principalmente, obtidos por eles mesmos. (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013, p. 43).

O Relatório Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) Report (FRANKLIN *et al.*, 2005) indica que as investigações estatísticas são compostas por quatro etapas: (i) formulação de perguntas; (ii) coleta de dados; (iii) análise de dados; e (iv) interpretação de resultados. O relatório aponta que a formulação de uma pergunta requer a noção de variabilidade presente nos processos estatísticos, uma vez que não pode ser elaborada uma pergunta cuja resposta tenha natureza determinista. A coleta de dados requer um planejamento pertinente, de modo que a análise tenha o suporte de

conceitos estatísticos adequados. As três primeiras etapas subsidiam a interpretação dos resultados e permitem a formulação de conclusões. Este processo é suportado pela literacia, raciocínio e pensamento estatístico, uma vez que exige o conhecimento de conceitos com significado e promovem a compreensão dos dados associados a um contexto. Além disso, as informações estatísticas recebem um significado.

Em uma abordagem sobre as possibilidades dos cenários de investigação nas práticas de sala de aula, Skovsmose (2000, p.71) destaca que os cenários constituem-se em “[...] um novo ambiente de aprendizagem, [em que] os alunos são responsáveis pelo processo” de aprendizagem. Apoiadas nessa compreensão, consideramos que os cenários de investigação podem favorecer o ensino da Estatística enquanto possibilitam aos alunos distintas formas de refletir, questionar, expressar e representar as suas compreensões. Nesta direção, o ensino da Estatística precisa contemplar atividades de sala de aula que possibilitem ao estudante envolver-se com processos de coleta de dados de modo que possam interagir com estes dados, analisando-os, interpretando-os e representando-os (SKOVSMOSE, 2000; CAMPOS, 2007).

METODOLOGIA

A pesquisa, de natureza qualitativa, buscou evidenciar e discutir as perspectivas para o ensino da Estatística, presentes em livros didáticos do quarto ano do ensino fundamental, mediante uma análise de dois exemplares distribuídos pelo PNLD no triênio 2016-2018 (última edição no período em que realizamos o estudo). De acordo com estes autores, a pesquisa qualitativa é “[...] uma atividade estabelecida que situa o observador no mundo. Ela consiste de um conjunto de práticas interpretativas que tornam o mundo visível” (DENZIN; LINCOLN, 2000, p. 03).

Os livros didáticos analisados foram selecionados a partir das estatísticas⁶ disponíveis no PNLD 2016-2018, cujos dados publicitados nos levaram a identificar os livros mais distribuídos para o quarto ano do ensino fundamental no referido triênio. Assim, foram selecionados os livros Ápis – Matemática, de Luiz Roberto Dante, e o livro Coopera: Matemática, de Eliane Reame e Priscila Montenegro. Em números, estes dois livros foram

⁶ Disponível em: <<https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/dados-estatisticos>>. Acesso em 15.dez.2018.

distribuídos para aproximadamente dois quintos dos alunos matriculados no quarto ano do ensino fundamental em todo o território nacional (dados das estatísticas do PNLD).

O processo de constituição de evidências empíricas baseou-se na análise de conteúdo de Laurence Bardin, que a descreve como “[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações” (BARDIN, 2016, p. 37), estruturados nas seguintes etapas: pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados (inferências e interpretações).

Para a identificação das situações relacionadas ao ensino da Estatística no quarto ano ensino fundamental I, nos guiamos em três eixos norteadores: menção a conceito ou tópico curricular da Estatística; apresentação de gráficos e tabelas; situações envolvendo coleta de dados (pesquisa de campo). Estes eixos explicitam os aspectos que orientaram a leitura flutuante dos livros didáticos e que nos levaram às situações selecionadas para análise. Todas as situações identificadas foram sistematizadas em um novo documento, identificando-se cada uma delas por um código denominado Unidade de Referência (UR), sendo que cada UR é seguida de um índice numérico que indica a ordem em que aparece no livro, começando pelo livro *Ápis*. Não diferenciamos as UR segundo o eixo ao qual pertencem por considerar que o ensino da Estatística precisa permear o ensino da Matemática de forma entrelaçada e não apenas no eixo.

No livro *Ápis – Matemática* (DANTE, 2014) encontramos vinte e oito situações relacionadas ao ensino da Estatística, codificadas de UR. No livro *Projeto Coopera: Matemática* (REAME; MONTENEGRO, 2014) identificamos dezenove UR. Após a sistematização das situações denominadas unidades de referência, procedemos uma análise cuidadosa buscando encontrar convergências entre elas. A partir deste processo, agrupamos as unidades de referência⁷ em unidades temáticas (UT), conforme Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 – Unidades temáticas obtidas agrupadas em categorias

Unidades Temáticas	Categorias
UT ₂ – Sistematização de informações/definições em quadros, tabelas ou gráficos.	CA ₁ – Tarefas de natureza fechada (exercícios e problemas)
UT ₄ – Preenchimento de células de planilhas a partir de operações matemáticas básicas.	
UT ₆ – Interpretação de gráficos e tabelas para a resolução	

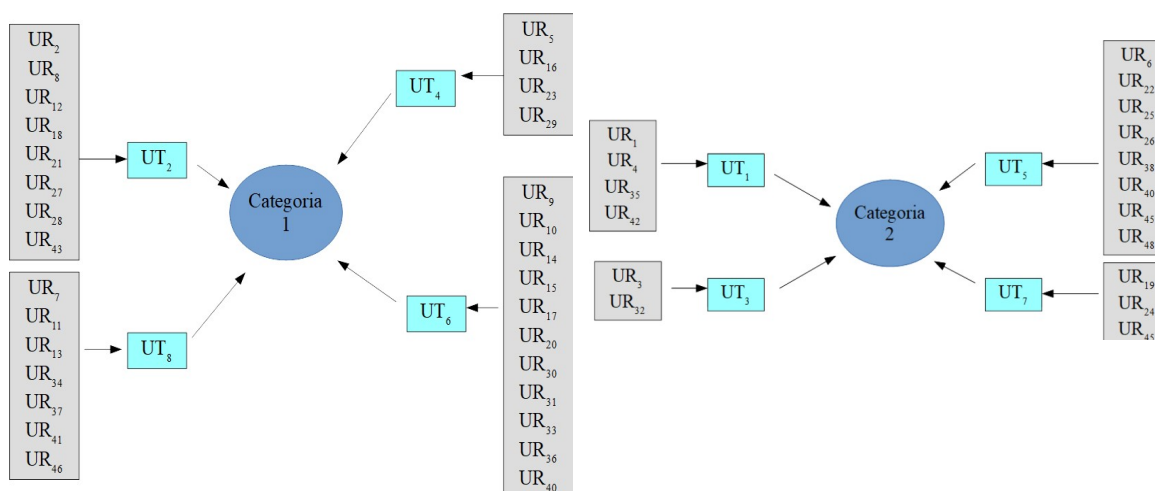
⁷ O quadro com as UR, que são todas as situações relacionadas ao ensino de Estatística, identificadas nos livros analisados, foi suprimido pelo fato de estender-se por várias páginas, o que nos levaria a exceder o limite do artigo. Entretanto, várias UR são apresentadas e analisadas na seção seguinte.

de problemas com operações matemáticas básicas.	CA ₂ – Tarefas de natureza aberta (explorações e investigações).
UT ₈ – Obtenção de informações para questões objetivas.	
UT ₁ – Abordagem centrada na interpretação de gráficos e tabelas por meio de pesquisa extra-classe.	
UT ₃ – Formulação de conjecturas, verificação de estimativas, discussão e comparação de dados recolhidos pelos alunos.	
UT ₅ – Atividades que permitem a reflexão e a educação para cidadania.	
UT ₇ – Sistematização de dados, conclusões a partir do ciclo investigativo.	

Fonte: Elaborado pelas autoras

O quadro mostra a convergência das unidades temáticas, que levou a constituição de duas categorias de análise, conforme ilustra o diagrama abaixo.

Figura 2: Diagrama de relações entre unidades de referência, unidades temáticas e categorias.



Fonte: Elaborado pelas autoras.

RESULTADOS

A análise apontou, primeiramente, que os livros analisados apresentam o ensino de tópicos da Estatística distribuído nas diversas unidades de conteúdos matemáticos. Muitas atividades são apresentadas a partir de enunciados curtos e objetivos (apontam de forma direta para a operação que o aluno precisa fazer). Alguns enunciados, pela forma como são apresentados, muitas vezes podem fazer emergir dúvidas entre os alunos, pois mencionam de forma superficial alguns conceitos centrais da Estatística. Revela, ainda, fragilidades relacionadas à exploração das diversas formas de representação de dados, enquanto se utiliza

de diversas ferramentas e formas de representação de dados estatísticos nos enunciados, dos quais alguns sequer são mencionados e explorados nas questões. Por fim, constatamos a ausência de tarefas que exijam a construção de estratégias, isto é, que tenham a configuração de um problema.

Dentre as quarenta e sete atividades voltadas à Estatística, vinte e uma apresentavam apenas quadros ou tabelas, dezesseis utilizavam gráficos de barras, quatro mostravam gráficos de setores ou linhas e três foram exploradas a partir de infográficos. Isto sugere que mais de trinta e três por cento (33%) das atividades propostas se baseiam apenas em uma forma de representação gráfica, o que pode comprometer a abordagem dos distintos tipos de gráficos usados na representação de dados estatísticos. Ou seja, pelo fato dessas atividades basearem-se em apenas uma estratégia de representação e apenas um recurso da Estatística, o aluno não tem a oportunidade de confrontar representações e, assim, observar regularidades ou discrepâncias nesses dados.

Embora a inclusão de tópicos da Estatística seja recente nos livros didáticos dos anos iniciais, ocorrendo após a aprovação dos PCN, o desenvolvimento desses tópicos no âmbito desse material traz atividades distintas que buscam explorar conceitos, representações e recursos da Estatística. As tarefas que identificamos nos dois livros apontam para duas naturezas distintas: tarefas fechadas, como os exercícios, os problemas e tarefas abertas, exemplificadas pelas explorações e investigações.

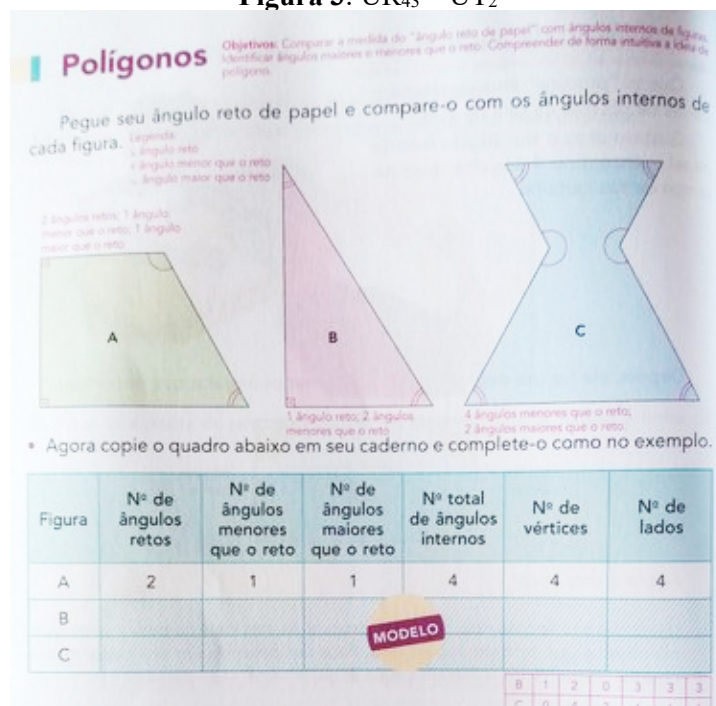
Tarefas de natureza fechada. Algumas das atividades identificadas remetem-nos a uma abordagem incipiente da Estatística, utilizada principalmente para identificar informações sistematizadas em gráficos, tabelas⁸ e quadros. Estas situações constituíram as quatro unidades temáticas (UT₂, UT₄, UT₆ e UT₈), que serão interpretadas e discutidas a partir de um exemplo de unidade de referência associado a cada unidade temática. Cada unidade de referência apresentada a seguir foi selecionada por representar de modo completo a unidade temática a ser discutida.

A UT₂ (Sistematização de informações/definições em quadros, tabelas ou gráficos) caracteriza tarefas que sugerem a leitura de dados e a sua sistematização em gráficos, tabelas ou quadros, sem necessidade de cálculos ou interpretação. Também estão incluídas atividades que requerem preenchimento de células de planilhas com operações básicas e

⁸ Os livros analisados não diferenciam quadros e tabelas, os quais são referidos ambos como tabelas nas atividades dos livros analisados.

interpretação de gráficos e tabelas, balizadas pela resolução de problemas um pouco mais elaborados. As atividades associadas a esta unidade temática requerem dos alunos o uso de poucos conceitos estatísticos para respondê-las. Um exemplo representativo deste aspecto encontra-se no livro Projeto Coopera: Matemática.

Figura 3: UR₄₃ – UT₂

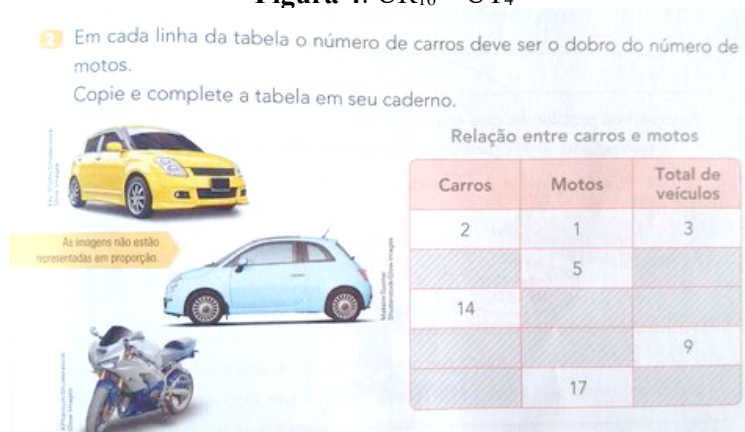


Fonte: Projeto Coopera Matemática

A atividade propõe ao aluno observar as medidas dos ângulos internos das figuras indicadas e compará-los com um ângulo reto de papel (instrumento de medida confeccionado em uma atividade anterior, por meio de dobraduras, utilizado para medição dos ângulos representados nas figuras da atividade). Partindo do enunciado, o aluno é convidado a reproduzir um quadro indicando, para cada figura, a quantidade de ângulos retos, agudos e obtusos, o número total de ângulos internos, número de lados e número de vértices. A atividade não traz desafio ao aluno pelo fato de informar, como exemplo, todas as propriedades da figura A, solicitando do aluno apenas completar os dados referentes às demais figuras. Portanto, o modo como a atividade está estruturada não favorece ampliar a abordagem de conceitos da Estatística, limitando-se à familiarização com o procedimento de sistematizar/representar dados na forma de quadro, recorrendo, para isso, aos conceitos elementares da geometria.

A primeira categoria constitui-se das situações (URs) que convergiram para a UT₄ (Preenchimento de células de planilhas a partir de operações matemáticas básicas), as quais evidenciam a abordagem da Estatística que familiarizam o aluno com informações apresentadas em quadros e tabelas.

Figura 4: UR₁₆ – UT₄

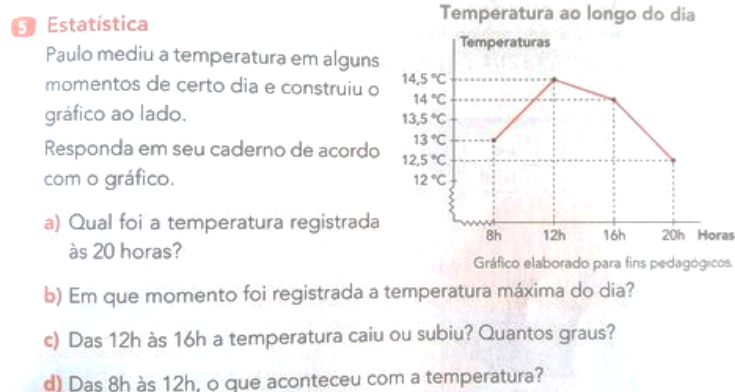


Fonte: Ápis - Matemática (DANTE, 2014, p. 221)

A atividade mostrada na Figura 4 propõe que os alunos completem o quadro a partir da informação ‘em cada linha da tabela o número de carros deve ser o dobro do número de motos’, indicada no enunciado. Todos os dados necessários para completar o quadro, partindo do entendimento do conceito de dobro, estão disponíveis na atividade, cabendo ao aluno identificar o dobro e a metade de algumas quantidades indicadas, adicionando-as ou subtraindo-as quando necessário. Esta tarefa enfatiza a organização tabular de dados, propondo ao aluno interpretar os dados numéricos que aparecem nas linhas do quadro para determinar os dados não informados. Este processo envolve, em alguns casos, a realização de operações matemáticas (multiplicação para definir dobros, divisão para determinar as metades e soma para determinar o total). Contudo, a penúltima linha do quadro traz um desafio acrescido, na medida em que os estudantes precisam estimar, por tentativa e erro ou outra estratégia, a quantidade de carros e motos cuja soma é 9.

A UT₆ (Interpretação de gráficos e tabelas para a resolução de problemas com operações matemáticas básicas) é aqui exemplificada pela situação abaixo.

Figura 5: UR₁₇ – UT₆



Fonte: Ápis - Matemática (DANTE, 2014, p. 245)

A atividade apresenta um gráfico de linhas, tipo de gráfico pouco utilizado nas atividades dos dois livros analisados, os quais na maioria das vezes apresentam gráficos de barras verticais. O gráfico foi elaborado para fins pedagógicos. A atividade consiste em interpretar uma situação problema relacionada à variação de temperatura diária a partir da representação gráfica dos registros periódicos de temperatura no intervalo de 12 horas. A partir dos dados indicados no gráfico, o aluno é convidado a responder perguntas sobre a variação da temperatura. Três questões da atividade são respondidas a partir da interpretação do gráfico e uma solicita a realização de uma operação matemática elementar com números decimais, indicando que se trata de um problema proposto para contextualizar o conteúdo da seção livro (Números decimais). Esta tarefa explora a interpretação do gráfico apresentado e propõe do contexto dos estudantes para abordar números decimais, favorecendo a comparação de dados sobre temperatura, recolhidos pelos alunos.

A categoria um constitui-se, também, das situações agrupadas na UT₈ (Obtenção de informações para questões objetivas), que caracteriza atividades que apresentam dados em tabelas, quadros e gráficos, os quais são utilizados para se obter informações simples que respondem às perguntas a eles relacionadas. Como exemplo, apresentamos a atividade do livro Ápis.

Figura 6: UR₇ – UT₈

5 Estatística

Marina e sua equipe realizaram uma pesquisa na classe e a pergunta feita aos colegas foi a seguinte:

Qual é o seu super-herói favorito?

- Inicialmente foi feita a **coleta de dados**. À medida que um super-herói era citado, seu nome era anotado, e cada voto era registrado com uma marquinha.

Batman



Super-Homem



Homem-Aranha



Hulk



- Com base nos dados coletados, foram construídos uma **tabela** e um **gráfico de barras**.

Copie e complete a tabela e o gráfico em seu caderno.

Super-herói favorito

Super-herói	Número de votos
Batman	
Super-Homem	
Homem-Aranha	
Hulk	

Super-herói favorito



Tabela e gráfico construídos com o uso do software

- Finalmente vamos fazer a interpretação da tabela e do gráfico e tirar algumas conclusões. Observe e depois copie e complete, em seu caderno, as conclusões de a até d. Tire mais duas conclusões e registre como itens e e f.
- O super-herói mais votado foi o , com  votos.
 - O número total de votantes foi .
 - Os super-heróis com o mesmo número de votos foram .
 - O super-herói que recebeu exatamente 6 votos foi o .

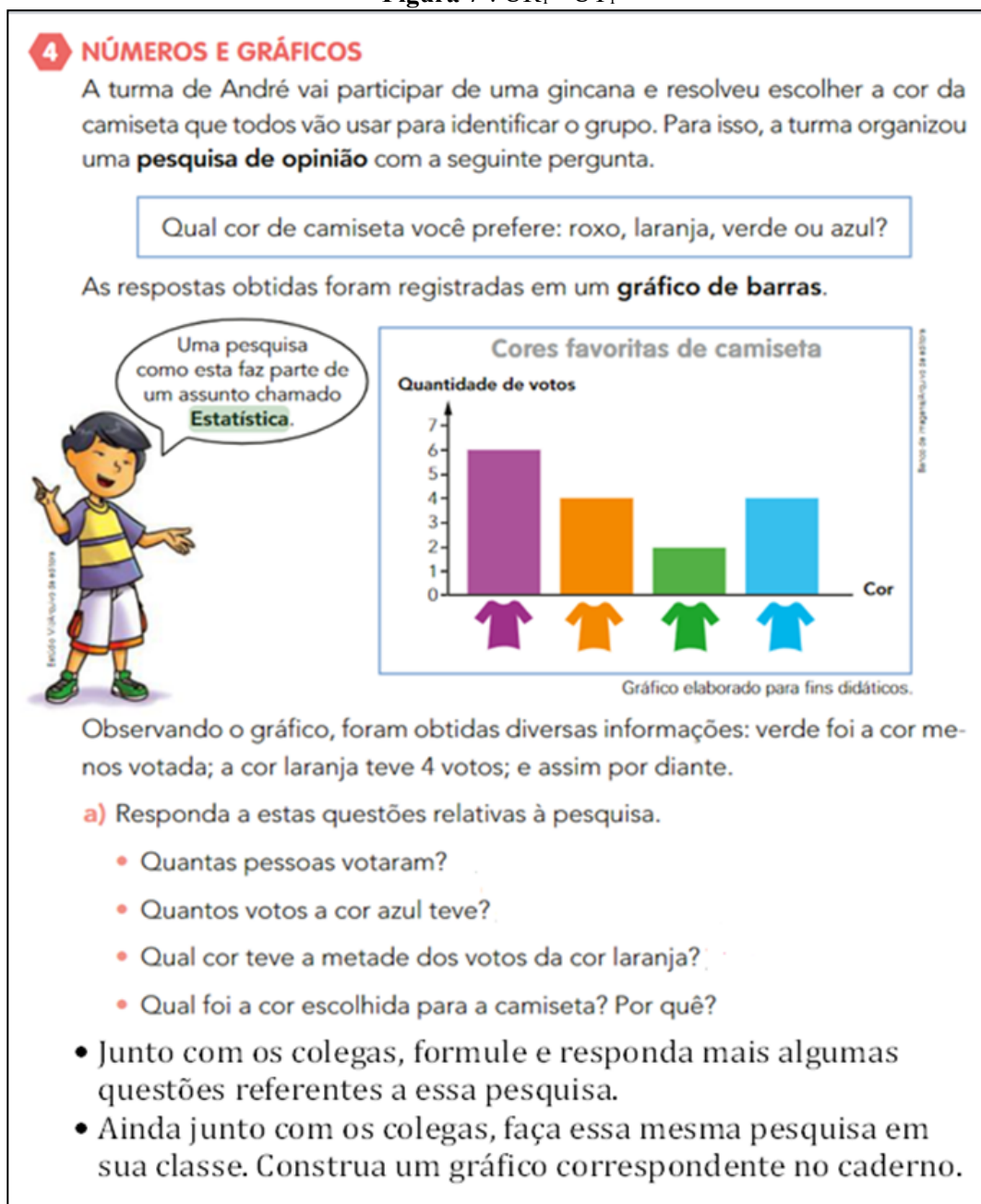
Fonte: Ápis - Matemática (DANTE, 2014, p. 79)

A atividade é apresentada a partir do contexto de uma pesquisa realizada sobre os super-heróis favoritos entre os alunos de uma determinada classe. Explícita, para os alunos, os passos de uma pesquisa, que se iniciou com a recolha de dados a partir de pesquisa de opinião, prosseguiu com a organização/sistematização dos dados na forma de quadro e gráfico de barras verticais, e finalizou com a interpretação dos dados. Por fim, a partir das informações sistematizadas em um quadro e representadas no gráfico, os alunos são convidados a responder questões relacionadas às preferências da turma. Nesta tarefa, o aluno é convidado a experimentar dois tipos de representações estatísticas a partir de uma mesma ilustração de recolha de dados.

Tarefas de natureza aberta. A partir da análise que realizamos, foram identificadas atividades que sugerem uma abordagem mais ampla da Estatística. Estas atividades, constituintes das unidades temáticas UT₁, UT₃, UT₅ e UT₇, evidenciam possibilidades à concretização do ensino da Estatística e sugerem estratégias para ensinar tópicos estatísticos neste ciclo escolar. A segunda categoria, analogamente à anterior, será discutida a partir da apresentação e interpretação de uma atividade relacionada a cada uma das unidades temáticas.

A UT₁ (Abordagem centrada na interpretação de gráficos e tabelas, resolução de problemas e pesquisa extraclasse) constitui-se de situações que promovem a abordagem de conceitos e representações estatísticas, voltada para a leitura e interpretação de dados representados em gráficos, tabelas, quadros, infográficos. Além disso, compõem esta categoria atividades que promovem contextos para reflexão e discussão sobre dos dados representados. Estes dois aspectos são representados pela atividade da Figura 7.

Figura 7⁹: UR₁ - UT₁



Fonte: Ápis - Matemática (DANTE, 2014, p. 23)

A atividade baseia-se na realização de pesquisa extraclasse, seguida da sistematização dos dados obtidos, representação tabular, gráfica e interpretação dos dados. Além disso, promove um contexto para a aprendizagem ao explorar a realização de uma gincana escolar para o desenvolvimento de uma pesquisa de opinião. Envolve a escolha da

⁹ Devido à má qualidade da imagem original, foi necessário substituí-la por uma imagem retirada da edição posterior, que apresenta a mesma atividade.

cor das camisetas que serão utilizadas pelas equipes, seguida da sistematização dos dados em gráfico de barras verticais. A partir das informações recolhidas por meio da pesquisa de opinião e, especialmente, da interpretação do gráfico, os alunos são convidados a responder questões relacionadas às preferências de cor de camiseta. A abordagem promovida na atividade é ampliada mediante a proposição da representação destes dados em um gráfico. As questões de interpretação do gráfico envolvem a leitura e interpretação dos dados estatísticos, contemplando uma das competências da educação estatística: a literacia. Neste sentido, a atividade favorece o desenvolvimento de tópicos da Estatística de forma investigativa na medida em que estimula a utilização dos conceitos estatísticos, o uso das ferramentas específicas (gráfico de barras, etc.) e a análise dos resultados em um cenário investigativo, dialogado e dinâmico. No entanto, a tarefa não faz referência à etapa de interpretação subjacente à recolha de dados e posterior construção de um gráfico.

A segunda categoria constitui-se, também, das atividades agrupadas na UT₃ (Formulação de conjecturas, verificação de estimativas, discussão e comparação), a exemplo da UR₃.

Figura 8: UR₃ - UT₃

1 Estimativas
Atividade em grupo (toda a classe)
Copie a tabela abaixo. Em seguida, a classe elege um aluno para ficar no canto da sala de aula. Ele deve apontar as três dimensões da sala: o comprimento, a largura e a altura. Cada aluno faz uma estimativa e anota na coluna correspondente. Depois, a classe escolhe outro aluno para efetuar as medidas da sala com uma fita métrica. Todos anotam as medidas que ele encontrar na coluna correspondente.

Dimensões da sala de aula		
	Estimativa	Medida
Comprimento	_____ m e _____ cm	_____ m e _____ cm
Largura	_____ m e _____ cm	_____ m e _____ cm
Altura	_____ m e _____ cm	_____ m e _____ cm

Compare sua estimativa com as medidas realmente encontradas.

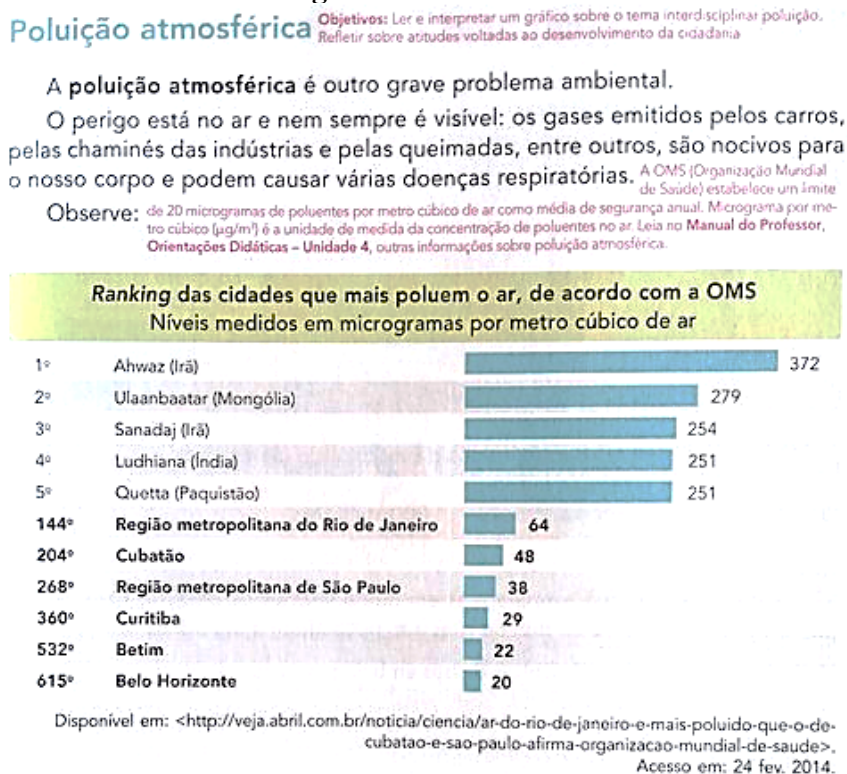
Fonte: Ápis – Matemática (DANTE, 2014, p. 54)

A atividade sugere a participação dos alunos para realizar estimativas para as dimensões da sala de aula (altura, comprimento e largura), a partir da observação, do confronto com uma referência de medição (altura do aluno posicionado no canto da sala de aula). Para realizar as estimativas, os alunos recorrem outros conceitos, tais como as propriedades das formas espaciais e os seus elementos. Posterior às estimativas, a atividade sugere que sejam determinadas as medidas das dimensões da sala de aula com fita métrica

com o intuito de comparar as informações estimadas previamente. Esta atividade insere os estudantes em um ambiente de investigação baseado na coleta e organização tabular de dados, bem como na proposição e validação de conjecturas mediante a comparação entre as medidas efetivas e as estimativas.

A análise evidenciou, também, atividades investigativas pautadas na proposição de conjecturas, verificação e validação de resultados, relacionadas à UT₅ (Atividades que permitem reflexão e relacionadas à cidadania), aspecto este ilustrado pela UR₃₉.

Figura 9: UR₃₉ – UT₅



- De acordo com o gráfico, responda em seu caderno:
 - Quais informações o gráfico apresenta? Ranking das cidades que mais poluem o ar, de acordo com a OMS.
 - Em que cidade brasileira a qualidade do ar é considerada a pior? Rio de Janeiro.
 - Quantas cidades têm poluição do ar maior que a da região metropolitana do Rio de Janeiro? 143 cidades.
- Forme um grupo e junto com seus colegas respondam às questões no caderno.
 - Vocês acham que sua cidade é poluída? Expliquem sua resposta.
 - O que vocês poderiam fazer na escola para conscientizar outros alunos sobre a poluição do ar?
 - Conversem com seus parentes e façam cartazes sugerindo maneiras de evitar a poluição atmosférica em sua cidade.

Fonte: Projeto Coopera: Matemática (REAME; MONTENEGRO, 2014, p. 95)

A tarefa suscita um problema ambiental relacionado à poluição atmosférica, trazendo a relação entre os métodos estatísticos e questões importantes para toda a sociedade. A atividade apresenta um gráfico de barras horizontais, que mostra em ordem decrescente as cidades que mais poluem o ar, porém é possível perceber a supressão em dados do gráfico, que não pode ser verificada na fonte informada pelas autoras do livro didático.

As questões apresentadas para interpretar os dados disponíveis no gráfico exigem do aluno apenas a observação das informações indicadas. Por outro lado, a atividade favorece uma abordagem que ultrapassa a leitura do gráfico enquanto sugere questionamentos sobre poluição atmosférica, exigindo dos estudantes reflexão e conhecimento sobre o contexto em que vivem. Além disso, oportuniza aos alunos desenvolver autonomia e postura crítica na medida em que os desafia a buscar soluções para, neste exemplo, evitar o agravamento da poluição atmosférica. No entanto, este desafio não é acompanhado de um trabalho que explore conhecimentos estatísticos.

O último eixo de atividades que constitui a categoria é circunscrito pela UT₇ (Sistematização de dados, conclusões a partir de investigação matemática), ilustrada pela UR₄₅.

Figura 10: UR₄₅ - UT₇

Como você viu, é mesmo muito importante estarmos sempre atentos à nossa alimentação, comendo todos os tipos de alimentos sem exageros.

Que tal você e seus colegas fazerem uma pesquisa sobre os pratos preferidos da sua turma?

Para realizar essa pesquisa, vocês deverão se organizar e seguir algumas etapas.

- 1. Coleta de dados**
 - a) Façam uma lista com os nomes de 5 ou 6 opções de pratos.
 - b) Elaborem uma pergunta e as opções de resposta, para que cada entrevistado indique seu prato preferido. Cada participante só poderá votar em uma das respostas.
- 2. Tabulação das respostas**
 - a) Escolham um representante para ler a resposta de cada participante.
 - b) Construam uma tabela para registrar as respostas. Vocês podem usar marcação de jogo. Vejam o exemplo ao lado.
- 3. Apresentação dos dados em um gráfico**
 - a) Em um papel quadriculado, com quadradinhos de 1 cm × 1 cm, construam um gráfico de barras com os resultados da pesquisa. Cada quadradinho corresponderá a um voto que cada prato recebeu.
 - b) Criem uma legenda de cores para representar os pratos no gráfico.
 - c) Escrevam um título para o gráfico. Vejam o exemplo.
- 4. Interpretação dos resultados da pesquisa**
 - a) Então, qual foi o prato preferido da sua turma?
 - b) Qual será a sobremesa preferida da sua classe?



Nome do prato	Votos	Total
Nome do prato 1	6	6
Nome do prato 2	2	2



Fonte: Projeto Coopera: Matemática (REAME; MONTENEGRO, 2014, p. 203)

A atividade é proposta como fechamento de uma seção que trata de hábitos alimentares. Anterior a esta proposta de pesquisa, o livro apresenta um infográfico (pirâmide alimentar) e algumas questões de interpretação das informações contidas no infográfico, o que contextualiza a pesquisa orientada na atividade aqui descrita. A pesquisa indicada na atividade estrutura-se nas seguintes etapas: coleta de dados, tabulação das respostas, apresentação dos dados e interpretação dos resultados, sendo que cada uma das etapas traz orientações específicas. A atividade inicia com a elaboração de uma lista de pratos, os quais serão indicados na entrevista a ser realizadas com os colegas. Na tabulação, os dados das entrevistas serão organizados em um quadro para depois, na apresentação dos dados, construir um gráfico de barras verticais. A interpretação dos dados sugere a releitura dos dados colhidos e organizados. A abordagem relacionada à atividade sugere a participação dos alunos, tanto na escolha dos pratos que serão relacionados na pesquisa de opinião quanto na organização dos dados em quadros e gráficos.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As atividades relacionadas à categoria **Tarefas de natureza fechada** (exercícios e problemas) caracterizam uma abordagem de tópicos da Estatística que recorre a contextos temáticos para familiarizar o aluno com o uso das ferramentas da Estatística na organização e sistematização de dados, revisitando, algumas vezes, conceitos básicos. As tarefas sugerem uma abordagem que promove a articulação entre os tópicos curriculares da Estatística e tópicos relacionados aos demais eixos temáticos da Matemática (FRIOLANI, 2018), tais como números e operações (números decimais), espaço e forma (conceitos de geometria). No entanto, não se percebe um trabalho que evidencie a diferença entre as naturezas da Matemática e da Estatística que, de acordo com Franklin et al. (2005) deve ser uma compreensão estimulada desde os níveis mais elementares.

Algumas vezes, as atividades propostas convidam os alunos a responderem questões relacionadas ao contexto usado na atividade, para as quais muitas vezes não é necessário interpretar os quadros e gráficos. Neste sentido, estas atividades contribuem para promover elementos da literacia estatística básica, uma vez que indicam a *leitura* representações estatísticas elementares. No entanto, as UT₂, UT₄, UT₆ não estimulam o desenvolvimento do raciocínio, uma vez que o *significado* dos conceitos estatísticos não é explorado (MARTINS; PONTE, 2010). Este aspecto é observado na UT₆, onde o gráfico de linhas é apresentado

sem haver uma menção ao “*porquê*” da sua utilização. Sem o questionamento, o aluno pode ser levado a pensar que este gráfico é adaptável a qualquer contexto. Assim, a leitura do gráfico não é suficiente para a promoção do raciocínio, sendo necessário que o aluno desenvolva a capacidade de *explicar* esta utilização (DelMAS, 2002).

Embora a tarefa que ilustra a UT₈ tenha uma natureza fechada, é possível perceber uma menção inicial às etapas de uma investigação estatística. O termo “coleta de dados” é destacado, de modo a suscitar a reflexão sobre os dados inseridos em um contexto. (DelMAS, 2002). Assim, a tarefa presente na UT₈ promove elementos do pensamento estatístico, dado que o aluno *aplica* conceitos a uma situação vista de forma global, ainda que em um contexto de semirrealidade.

A categoria **Tarefas de natureza aberta** caracteriza situações que permitem o trabalho relacionado à indeterminação das respostas, desenvolvendo a habilidade de mobilizar conhecimentos de forma espontânea (CAMPOS, 2007). Estas tarefas oportunizam um trabalho voltado para formulação de perguntas, recolha e tratamento de dados, com referência ao trabalho coletivo, onde aspectos da *literacia estatística* básica são evidenciados, como eventuais *reformulações* para a recolha de dados podem ser exploradas. Além disso, processos mencionados para a execução de algumas tarefas são favoráveis ao desenvolvimento do *pensamento estatístico*, visto que propiciam a *aplicação* de conceitos estatísticos a um contexto significativo. No entanto, o ciclo investigativo não é contemplado em sua totalidade em todas as tarefas. Na UT₁, por exemplo, a tarefa é finalizada com construção de um gráfico, limitando o processo inferencial informal, essencial para o desenvolvimento mais acentuado do *raciocínio estatístico*.

As tarefas que compõem a análise das UT₃ e UT₅ provocam pouca mobilização dos domínios do ensino da Estatística. Na UT₃, a tarefa aborda conceitos essenciais para a aprendizagem da Matemática, bem como da Estatística. É preciso recolher os dados e fazer comparações sobre as estimativas elaboradas pelos alunos. Apesar da sua natureza aberta no que se refere à estimativa, a tarefa oportuniza poucas reflexões sobre elementos estatísticos. Na UT₅, há uma menção ao contexto social inerente ao tema e a intenção de um trabalho colaborativo inerente ao desenvolvimento do raciocínio (CAMPOS, WODEWOTZKI & JACOBINI, 2013). No entanto, a sua abordagem posterior não encoraja a exploração dos dados. Isto é, o contexto colaborativo não suscita elementos estatísticos, limitando-se apenas à percepção de opiniões sobre o tema sem o tratamento das informações obtidas.

A tarefa evidenciada na UT₇ representa um cenário de investigação (SKOVSMOSE, 2000), uma vez que a atividade oportuniza situações de aprendizagem contextualizadas, apoiadas na representação de dados estatísticos de diferentes formas, associando-os a outras noções matemáticas. Além disso, em diversas situações os estudantes são convidados a assumirem um papel dinâmico e investigativo nas atividades, o que lhes oportuniza outras aprendizagens, no seguimento do desenvolvimento da *literacia estatística* apoiada por uma dimensão crítica (GAL, 2002). Além disso, permite a compreensão dos dados são inseridos em um contexto, elevando a possibilidade do desenvolvimento do pensamento estatístico. Uma explicação clara da construção do gráfico produz a ideia do seu significado para a obtenção de conclusões, favorecendo o desenvolvimento do *raciocínio estatístico*. No entanto, o aluno poderia ser instigado a pensar na representação adequada sem que ela fosse pré-estabelecida na tarefa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sala de aula se constitui em cenário para a promoção de mudanças no ensino mediante a proposição de abordagens que aproximam os conteúdos curriculares das vivências dos alunos, favorecendo aprendizagens significativas e preparando-os para o exercício da cidadania crítica (PEREIRA, 2013). Os livros didáticos e, em especial, as tarefas inseridas neles, são essenciais no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, a variedade de estruturas e de graus de desafios devem ser consideradas neste contexto (PONTE, 2005).

A análise realizada evidenciou tarefas de duas naturezas distintas, sendo elas as tarefas fechadas e tarefas abertas. As tarefas de natureza fechada foram evidenciadas por exercícios que, em muitos casos, consistiam no preenchimento de tabelas e na leitura de gráficos sem a reflexão do seu significado. Embora termos da *literacia básica* estivessem presentes e a noção da necessidade de um contexto para um trabalho estatístico fosse ressaltada, algumas adaptações poderiam promover aprendizagens mais concretas no que se refere ao raciocínio estatístico (DeLMAS, 2002). Além disso, a contextualização deve ser associada à noção da variabilidade presente na Estatística, em detrimento da natureza determinística inerente à Matemática. A exploração do significado de representações gráficas, por exemplo, poderia ser feita de modo que os alunos refletissem e explicassem a

sua utilização diante da apresentação de um conjunto de dados. Tal como delMas (2002) aponta, é preciso elaborar uma tarefa a partir do domínio que se quer evidenciar.

No que se refere às tarefas de natureza aberta, evidenciaram-se mais elementos relacionados aos domínios do ensino da Estatística. Percebe-se que a exploração da literacia, raciocínio e pensamento estatístico avança na direção de uma abordagem investigativa, que caracteriza uma perspectiva que consideramos envolver uma educação para a cidadania. Esta, ao promover contexto de aprendizagem em que os alunos são sujeitos do processo (SKOVSMOSE, 2000), oportuniza lhes, a partir de situações de aprendizagem desafiadoras, compreender problemas da Estatística, bem como utilizar os conceitos e suas várias representações para interpretar situações, descrever e analisar dados colaborativamente.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pelo apoio financeiro a este trabalho (Processo: 305476/2020-3).

Referências

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

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília: DF, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Guia de livros didáticos**: PNLD 2016. Brasília: MEC, SEB, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Lei de Diretrizes e Bases nº 9.396/96**, de 20 de dezembro de 1996. Brasília: MEC/SEF, 1996.

CAMPOS, C. R., PERIN, A. P. Sobre as competências crítica e comportamental na Educação Estatística. **Zetetiké**, v.28, 2020.

CAMPOS, S.G.V.B; WODEWOTZKI, M.L.L Contributos da Educação Estatística para Desenvolvimento do Sentido de Número na Infância. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 9, p. 869-886, 2016.

CAMPOS, C.R. **A educação estatística**: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação. 2007. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

CAMPOS, C.R.; WODEWOTZKI, M.L.L.; JACOBINI, O. **Educação estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2013.

CURCIO, F. Comprehension of mathematical relationship expressed in graphs. **Journal for Research in Mathematics Education**. Reston, v. 18, n. 5, p. 382-393, 1987.

DANTE, L.R. **Projeto Ápis – matemática**. 2.ed. São Paulo: Ática, 2014.

DENZIN, N.K.; LINCOLN, Y.S. Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Org.) **Planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. Porto Alegre: Artmed, 2006, p. 15-42.

FRANKLIN et al. **Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) Report**. Alexandria, VA: American Statistical Association, 2005.

FRIOLANI, L.C. **O pensamento estocástico nos livros didáticos do ensino fundamental**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

GAL, I. Adult statistical literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

GARFIELD, J. Teaching statistics using small-group cooperative learning. **Journal of Statistics Education**, v. 1, n. 1, p. 1-9, 1993.

GARFIELD, J.; DELMAS, R.; CHANCE, B. The Web-based ARTIST: Assessment Resource Tools for Improving Statistical Thinking. Paper presented in the Symposium: Assessment of Statistical Reasoning to Enhance Educational Quality. Chicago: National Science Foundation. 2003.

GIORDANO, C.C.; ARAUJO, R.A.A.; COUTINHO, C.Q. Educação Estatística e a Base Nacional Comum Curricular: O incentivo aos Projetos. **REVEMAT**, Florianópolis (SC), v.14, Edição Especial Educação Estatística, p.1-20, 2019.

LIMA, E.G. Para compreender o livro didático como objeto de pesquisa. **Educação e Fronteiras On-Line**, Dourados/MS, v. 2, n. 4, p. 143-155, jan/abr. 2012.

LOPES, C. E. O Ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008

MAIER, L.R. **História do ensino da matemática na educação básica catarinense (1970-1990): desafios educacionais enfrentados na formação e atuação docente**. 2016. 200 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2016.

MAIER, L.R.; RICHIT, A. Histórias de vida e o ensino de matemática na educação básica catarinense entre 1970 e 1990. **Revista de Educação Pública**, v.29. p.1-21, Cuiabá, 2020.

MARTINS, M. E. G.; PONTE, J. P. **Organização e tratamento de dados**. Lisboa: DGIDC, 2010.

PEREIRA, Luciana Boemer C. **Ensino de estatística na escola do campo: uma proposta para um 6º ano do ensino fundamental**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013.

PONTE, J. P. Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), **O professor e o desenvolvimento curricular**. p. 11-34. Lisboa: APM, 2005

REAME, E.; MONTENEGRO, P. **Projeto coopera: matemática, 4º ano: ensino fundamental: anos iniciais**. São Paulo: Saraiva, 2014.

RICHIT, A. **Apropriação do conhecimento pedagógico-tecnológico em Matemática e a formação continuada de professores**. 2010. 279f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

RUMSEY, D. L. Statistical Literacy as a Goal for Introductory Statistics Courses, **Journal of Statistics Education**, n. 10, v. 3, 2002

delMAS, R. C. Statistical Literacy, Reasoning, and Learning: A Commentary. **Journal of Statistics Education**. v. 10, n. 3, 2002.

SILVA, E. M.C. **Como são propostas pesquisas em livros didáticos de ciências e matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2013. 131 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema**, n.14, p. 66-91, 2000.

ZACHEU, A. A. P.; CASTRO, L.L.O. Dos tempos imperiais ao PNLD: a problemática do livro didático no Brasil. In: Jornada do Núcleo de Ensino de Marília, 14ª, **Anais...**, Marília, 2015.