

O LETRAMENTO ESTATÍSTICO NO ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS

STATISTICAL LITERACY IN SECONDARY EDUCATION: AN ANALYSIS OF TEXTBOOKS

Marina Freitas da Silva

mfs11@discente.ifpe.edu.br

Érika Carla Alves Canuto da Costa

erika.canuto@pesqueira.ifpe.edu.br

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso investigou como os livros didáticos (LDs) de matemática do ensino médio, aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), promovem o letramento estatístico entre os estudantes. Com um olhar direcionado a uma análise detalhada dos volumes “Matemática: Ciências e Aplicações” de Iezzi et al. (2016) e “Matemática: Contexto e Aplicações” de Dante (2016), o estudo explorou como esses materiais abordam conceitos estatísticos fundamentais e desenvolvem competências essenciais para a interpretação crítica de dados. A metodologia utilizada se baseou em uma abordagem qualitativa com enfoque na análise documental nos LDs analisados. Ao analisar os LDs das coleções “Matemática: Contexto e Aplicações” de Dante (2016) e “Matemática: Ciências e Aplicações” de Iezzi et al. (2016), foram identificadas abordagens distintas em relação ao letramento estatístico, o que nos aproximou de diferentes conceitos que se fazem presentes nos LDs utilizados em unidades de ensino básico. Desse modo, conclui-se a partir da análise que a estatística é trabalhada de diferentes formas nos LDs analisados, em alguns momentos, o ensino é estático e em outros, o letramento estatístico emerge de forma mais ampla, possibilitando uma análise mais crítica dos dados e maiores possibilidades para enriquecer os processos de ensino e aprendizagem. Desse modo, integrar o letramento estatístico de maneira significativa no currículo escolar pode fortalecer não apenas a competência matemática dos estudantes, mas também sua capacidade de interagir criticamente com o mundo estatístico que os cerca.

Palavras-chave: Ensino médio; Letramento estatístico; Livro didático.

ABSTRACT

This Final Course Work investigated how high school mathematics textbooks (BDs), approved by the National Textbook Program (PNLD), promote statistical literacy among students. With a focus on a detailed analysis of the volumes “Mathematics: Sciences and Applications” by Iezzi et al. (2016) and “Mathematics: Context and Applications” by Dante (2016), the study explored how these materials address fundamental statistical concepts and develop essential skills for the critical interpretation of data. The methodology used was based on a qualitative approach with a focus on documentary analysis in the BDs analyzed. When analyzing the BDs from the collections “Mathematics: Context and Applications” by Dante (2016) and “Mathematics: Sciences and Applications” by Iezzi et al. (2016), distinct approaches to

statistical literacy were identified, which brought us closer to different concepts that are present in the BDs used in basic education units. Thus, it can be concluded from the analysis that statistics are taught in different ways in the textbooks analyzed. At times, teaching is static, and at other times, statistical literacy emerges in a broader way, enabling a more critical analysis of data and greater possibilities to enrich the teaching and learning processes. Thus, integrating statistical literacy in a meaningful way into the school curriculum can strengthen not only students' mathematical competence, but also their ability to interact critically with the statistical world that surrounds them.

Keywords: High school; Statistical literacy; Textbook.

1. INTRODUÇÃO

Diante do panorama educacional contemporâneo, a promoção do letramento estatístico emerge como uma importante ferramenta na formação integral dos estudantes do ensino médio. O conceito de letramento estatístico, introduzido por Wallman (1993), foca na necessidade de desenvolver nos indivíduos a capacidade de entender e criticar os resultados estatísticos presentes em seu cotidiano. Wallman define o letramento estatístico como a “capacidade de compreender e avaliar criticamente os resultados estatísticos que permeiam a vida diária” (Wallman, 1993, p.1), bem como a habilidade de reconhecer como o pensamento estatístico pode contribuir para decisões em diversas esferas, seja pública, privada, profissional ou pessoal.

Desse modo, a compreensão e aplicação de conceitos estatísticos são habilidades essenciais não apenas para o desenvolvimento acadêmico em disciplinas como matemática, mas também para o exercício da cidadania em uma sociedade cada vez mais permeada por dados e informações.

Conforme aponta Lopes (2008, p. 60) a estatística “[...] não se resume ao simples entendimento das porcentagens destacadas em índices estatísticos, como o crescimento populacional e as taxas de inflação [...]”. É imperativo que o cidadão vá além e desenvolva a capacidade crítica de analisar e relacionar os dados apresentados, questionando sua veracidade e ponderando sobre seu contexto. Para tanto, é indispensável que a escola promova o desenvolvimento desse conhecimento por toda a educação básica.

Nesse contexto, os livros didáticos desempenham um papel fundamental na transmissão de conhecimento, sendo veículos determinantes na construção do letramento estatístico dos estudantes. No caso do ensino médio, torna-se ainda mais importante, uma vez que essa é a etapa da educação básica que busca direcionar os estudantes para vestibulares com alvo no ensino superior e a inserção dos estudantes no mundo do trabalho.

A escolha desta pesquisa sobre o letramento estatístico no ensino médio, através da análise do livro didático, reflete o interesse intrínseco em pesquisar o papel transformador da educação na tentativa de compreender e questionar os conceitos e abordagens estatísticas no contexto dos livros didáticos. Desse modo, a pesquisa sobre o letramento estatístico no ensino médio representa uma possibilidade para pensar e refletir acerca dos materiais que os estudantes têm acesso no ensino médio.

Neste sentido, o presente trabalho se propõe a realizar uma análise de dois livros didáticos de matemática do ensino médio aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), concentrando-se na abordagem do letramento estatístico e tem por objetivos específicos de: 1) investigar como os livros didáticos de matemática do ensino médio apresenta conceitos estatísticos fundamentais; 2) verificar se os livros proporcionam abordagens diferenciadas para atender às diversas formas de aprendizado dos estudantes; e 3) examinar as estratégias metodológicas adotadas pelos livros didáticos para promover o desenvolvimento do letramento estatístico nos estudantes.

Ao considerar que o letramento estatístico transcende a mera memorização de fórmulas e procedimentos. Conforme salientam Oliveira e Rosa (2020), a estatística é uma ciência que possibilita organizar e estudar dados, dessa maneira, pensando nas possibilidades de uma educação crítica, política e social, o letramento estatístico surge no cotidiano do ensino médio para enriquecer o pensamento crítico dos estudantes.

Dessa forma, ao adentrar-se no exame detalhado dos livros didáticos de matemática do ensino médio, almeja-se contribuir para a discussão e o avanço no campo do letramento estatístico, consolidando uma base sólida para a formação de estudantes críticos e participativos em uma sociedade cada vez mais permeada pela informação estatística.

2. O ENSINO MÉDIO DE PERNAMBUCO E O CURRÍCULO DE MATEMÁTICA

As políticas educacionais passaram por importantes reformulações nos últimos anos devido às transições governamentais. O novo ensino médio, introduzido em 2017, tornou-se obrigatório em todas as escolas brasileiras a partir de 2022. Conforme a Lei nº 13.415/2017, sessenta por cento do currículo dos três anos do ensino médio deve seguir a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), enquanto os outros quarenta por cento são flexíveis, permitindo adaptações de acordo com o contexto e necessidades locais.

Essa flexibilidade curricular possibilita que os estudantes escolham áreas do conhecimento para se aprofundar. No ensino de matemática, essas mudanças impactam a

formação dos estudantes, equilibrando seus interesses pessoais com os componentes essenciais para sua educação.

Em Pernambuco, as medidas adotadas visam adequar o ensino médio às novas diretrizes da Lei nº 13.415/2017. Essa adaptação reflete mudanças nas relações de poder que afetam as políticas educacionais, trazendo transformações significativas para a organização educacional no Brasil. Essas mudanças impactam não apenas a educação básica, mas também o ensino superior, especialmente na formação e atuação dos professores (Cunha, 2017).

Nesse contexto, o currículo de Pernambuco ganha formas a partir do objetivo de:

nortear as propostas pedagógicas dos municípios, os projetos pedagógicos das escolas e as práticas vivenciadas em sala de aula. Está em consonância com a BNCC e com as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica, considerando a formação cidadã dos estudantes pernambucanos (Pernambuco, 2019, p. 42).

Em síntese, o currículo de Pernambuco se configura de maneira a proporcionar uma educação que vá além da mera transmissão de conteúdos, promovendo o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais para a vida em sociedade. A ênfase está em uma abordagem integrada e contextualizada, que considera as realidades locais e as necessidades específicas dos estudantes pernambucanos.

No campo da matemática, apesar de ser uma das áreas prioritárias no currículo educacional do Brasil e de Pernambuco, as recentes mudanças enfatizam a formação técnica dos estudantes. Isso reflete um enfoque na preparação dos alunos para o mercado de trabalho, visando à sua inserção imediata após a conclusão do ensino médio.

Desse modo, o currículo de matemática no ensino médio em Pernambuco segue as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que define os objetivos de aprendizagem e as habilidades essenciais que os estudantes devem desenvolver ao longo de sua educação básica. No entanto, é importante destacar que o currículo pode variar conforme a rede de ensino e a escola. Além dos conteúdos específicos, o currículo valoriza o desenvolvimento de habilidades como resolução de problemas, argumentação e modelagem matemática, interpretação e comunicação de resultados, uso de tecnologias digitais e competências de cálculo (Brasil, 2017).

As escolas em Pernambuco têm a autonomia para organizar seu currículo, adaptando-o às necessidades dos alunos e à proposta pedagógica da instituição. Isso pode resultar em variações na abordagem e na sequência dos tópicos ensinados. Portanto, além de seguir as diretrizes nacionais, a autonomia das escolas e dos professores é fundamental para que o currículo seja implementado de forma integral, atendendo às necessidades e aos interesses dos

estudantes do ensino médio, proporcionando um processo de ensino e aprendizagem significativo.

De acordo com Costa (2022), ao abordar a matemática no ensino fundamental, o documento curricular do estado de Pernambuco destaca a importância de não tratar as unidades temáticas como subdisciplinas isoladas, mas sim como áreas interconectadas, onde os conhecimentos são fortemente articulados entre si (Pernambuco, 2019). A organização dessas unidades, conforme estabelecido pela BNCC, é feita por razões didáticas, mantendo-se os mesmos temas: números, álgebra, grandezas e medidas, geometria e, probabilidade e estatística.

Dessa maneira, o currículo de matemática enfatiza que esses princípios estão alinhados com a BNCC e que devem garantir o desenvolvimento das oito competências específicas de matemática para o ensino fundamental. O objetivo é contribuir para a formação integral de cidadãos críticos, éticos, criativos, proativos e conscientes de sua responsabilidade social no mundo contemporâneo (Pernambuco, 2019).

Ao alinhar o currículo com a BNCC, o objetivo é garantir que os estudantes não apenas adquiram conhecimentos matemáticos, mas também desenvolvam competências essenciais para a sua formação integral. Incluindo assim a capacidade de pensar criticamente, agir de forma ética, ser criativo e proativo, e entender sua responsabilidade social no mundo contemporâneo. Essas competências são fundamentais para que os estudantes possam enfrentar os desafios contemporâneos, tanto em suas vidas pessoais quanto profissionais.

A implementação desse currículo em Pernambuco envolve uma flexibilidade que permite às escolas e professores adaptarem o ensino às necessidades específicas de seus alunos. Essa autonomia é importante para que o currículo seja relevante e significativo, respeitando as diversidades culturais e socioeconômicas do estado. A possibilidade de ajustar as abordagens pedagógicas e a sequência dos tópicos ensinados garante que o aprendizado seja mais eficaz e contextualizado, atendendo às reais necessidades dos estudantes.

Em suma, entende-se que o currículo de matemática em Pernambuco, ao estar alinhado com a BNCC, busca promover uma educação matemática integrada, abrangente e contextualizada, que não apenas transmite conhecimentos, mas também desenvolve competências essenciais para a formação de cidadãos completos e preparados para os desafios contemporâneos, respeitando as especificidades e particularidades dos estudantes pernambucanos.

3. LETRAMENTO ESTATÍSTICO NO ENSINO MÉDIO

Segundo Wallman (1993, p. 1), letramento estatístico é “a habilidade de compreensão e avaliação crítica de resultados estatísticos presentes no nosso cotidiano, contribuindo nas tomadas de decisões profissionais e pessoais”. Nessa dimensão, o letramento estatístico capacita os indivíduos a discernir entre dados confiáveis e enganosos, evitando a manipulação de informações, e também permite que tomem decisões informadas baseadas em evidências numéricas.

O ensino de estatística no ensino médio é uma componente fundamental para a formação dos estudantes, oferecendo ferramentas que auxiliam na compreensão e análise de dados, que são cada vez mais presentes em diversas áreas do conhecimento e na vida cotidiana. No contexto educacional brasileiro, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância da estatística como parte integrante do currículo de matemática, visando ao desenvolvimento de competências que capacitem os estudantes a interpretar e utilizar dados de maneira crítica e informada.

Segundo Larson e Farber (2004), a estatística é definida como a ciência dedicada à coleta, organização, análise e interpretação de dados, com o objetivo de embasar decisões. Dessa forma, a estatística emerge como importante componente para o planejamento de estudos e experimentos, facilitando a obtenção, análise, interpretação e conclusão com base nos dados processados.

Nesse mesmo direcionamento, Schneider e Andreis (2013, p. 1) salientam que a estatística:

[...] não se resume apenas a números e a gráficos, é uma ferramenta que auxilia nas respostas aos questionamentos/porquês viabilizando uma descrição clara e objetiva de fenômenos da natureza. O estudo da estatística auxilia no desenvolvimento de habilidades, dentre elas podemos destacar a organização, o senso crítico e análise.

De acordo com os autores, em termos de aplicação prática, a estatística transcende barreiras disciplinares e encontra utilidade em uma ampla gama de campos, como ciências naturais, ciências sociais, economia, medicina e engenharia, entre outros. Cada uma dessas áreas se beneficia da capacidade da estatística de fornecer contribuições significativas a partir de conjuntos de dados complexos, seja para entender o comportamento de mercados financeiros, analisar tendências epidemiológicas ou avaliar impactos ambientais.

Portanto, a estatística não é apenas uma disciplina acadêmica, mas uma habilidade crucial para a compreensão e participação efetiva em um mundo cada vez mais baseado em dados. Ao capacitar indivíduos com habilidades de organização, análise e interpretação de informações estatísticas, ela não apenas enriquece o entendimento sobre o mundo ao nosso

redor, mas também contribui significativamente para o avanço do conhecimento científico, social e tecnológico.

Na compreensão de Pegan e Magina (2011, p. 725):

No que diz respeito ao ensino fundamental e ao ensino médio, os conceitos e procedimentos da Estatística estão relacionados aos da Matemática. Eles, contudo, diferem quanto ao objetivo, pois enquanto os conceitos estatísticos têm o foco em descrever, organizar, resumir e comunicar dados coletados sobre fenômenos das diversas ciências, os da Matemática centram-se no desenvolvimento do raciocínio lógico, por meio dos cálculos necessários para a interpretação e análise dos dados.

Nessa perspectiva, a matemática, tradicionalmente ensinada no currículo escolar, enfatiza a manipulação de números, fórmulas e procedimentos algébricos. Seu foco na maioria das vezes está na aplicação de teoremas, leis e princípios para resolver problemas matemáticos abstratos e concretos. Através do estudo da matemática, os estudantes desenvolvem habilidades como o raciocínio dedutivo, a capacidade de abstração e a precisão no uso de conceitos matemáticos.

Por outro lado, a estatística proporciona uma perspectiva diferente ao enfatizar a interpretação e a análise de dados. Os conceitos estatísticos permitem aos estudantes explorarem como os dados são coletados, organizados e interpretados para responder a perguntas específicas ou resolver problemas práticos. Isso envolve aprender a construir e interpretar gráficos, calcular medidas de tendência central e dispersão, entender probabilidades e realizar inferências a partir de amostras representativas.

Essa abordagem estatística é fundamental não apenas para a compreensão de fenômenos em diversas áreas do conhecimento, como também para a tomada de decisões informadas na vida cotidiana e no mundo profissional. Ao trabalhar com dados reais e contextualizados, os estudantes desenvolvem habilidades de pensamento crítico, análise de informações e comunicação eficaz dos resultados obtidos.

Nessa dimensão, tais práticas se aproximam do conceito de letramento estatístico, que segundo Giordano (2016, p. 10) “é fundamental para a formação acadêmica, para a vida profissional e, sobretudo, para o exercício de cidadania em nossa sociedade, dada a facilidade de acesso a dados estatísticos por meio de diversos veículos de informação”. O desenvolvimento de habilidades estatísticas não apenas capacita os indivíduos a compreenderem e interpretarem criticamente as informações que os cercam, mas também os prepara para contribuir de maneira informada e responsável na tomada de decisões que impactam tanto suas vidas pessoais quanto o coletivo social.

Assim, ao integrar o ensino de estatística de forma significativa no currículo educacional, estamos não apenas promovendo competências essenciais para o mercado de

trabalho moderno, mas também cultivando uma cidadania consciente e participativa, capaz de enfrentar os desafios complexos do mundo contemporâneo com base em evidências e análises fundamentadas.

4. METODOLOGIA

O desenvolvimento da metodologia para esta pesquisa segue uma abordagem qualitativa, que para Ludke e André (1986), a preocupação é maior com o processo do que com o produto, enfocando a análise documental dos LD's volumes 1 e 3 intitulados “Matemática: Ciências e Aplicações” de Iezzi *et al.* (2016), destinado as turmas do 1º e 3º ano do ensino médio e os LD's Volumes 1, 2 e 3 da coleção: “Matemática: contexto e aplicações” de Dante (2016) que é destinado as turmas do 1º, 2º e 3º ano do ensino médio.

Nessa dimensão, os LD's escolhidos da coleção “Matemática: Ciências e Aplicações” de Iezzi *et al.* (2016) são os volumes 1 e 3, pois apresentam o capítulo “Estatística Básica”. O procedimento metodológico inicia-se com uma revisão bibliográfica abrangente sobre letramento estatístico e contextualizando o fenômeno no ambiente educacional.

Os critérios analisados dos dados coletados incluíram uma série de aspectos fundamentais para a compreensão de como o letramento estatístico é tratado nos materiais didáticos. O primeiro critério focou na existência de capítulos ou seções dedicadas exclusivamente à estatística, onde se buscou identificar se os livros apresentam capítulos completos voltados para o ensino de conceitos estatísticos.

Outro aspecto importante da análise foi a cobertura dos conteúdos programáticos de estatística, na qual se examinou a profundidade e abrangência com que tópicos essenciais como média, mediana, moda, desvio padrão, gráficos e tabelas foram apresentados. A análise buscou identificar se os livros abordam esses conceitos de forma completa e aprofundada ou se omitem tópicos essenciais que poderiam comprometer o desenvolvimento das competências estatísticas dos alunos.

Com base nesses critérios, a análise dos livros “Matemática: Ciências e Aplicações” de Iezzi *et al.* (2016) e “Matemática: Contexto e Aplicações” de Dante (2016) revelou abordagens distintas em relação ao letramento estatístico, com algumas limitações em certos volumes e uma abordagem mais completa em outros. A metodologia utilizada possibilitou uma análise detalhada de como os conteúdos estatísticos são tratados e forneceu informações sobre como os livros didáticos podem contribuir para a formação de estudantes mais preparados para lidar

com os desafios do mundo contemporâneo, onde a interpretação crítica de dados é uma habilidade cada vez mais essencial.

O volume 1 da coleção “Matemática: Ciências e Aplicações” tem 444 páginas e encontraremos o capítulo analisado é o 13, visualizado a partir da página 250 até a página 288 e tem como subtópicos o: entenda o papel da estatística, pesquisas estatísticas, etapas da pesquisa estatística, variável, tabela de frequência, aplicações e apresentações gráficas.

No volume 3 da coleção “Matemática: Ciências e Aplicações”, encontramos um quantitativo de 386 páginas e o capítulo “estatística básica” é o capítulo 5 da coleção, da página 120 a 151 do livro analisado. Os subtópicos são: introdução, aplicações, medidas de centralidade e dispersão, medidas de centralidade, medidas de dispersão (ou variabilidade) e medidas de centralidade e dispersão para dados agrupados.

Na coleção “Matemática: contexto e aplicações” de Dante (2016), escolhemos todos os volumes da coleção uma vez que a partir de um panorama realizado inicialmente, os volumes 1, 2 e 3 discutem o tema da estatística em seus capítulos. No volume 1 da coleção, o tema da estatística é encontrado em diferentes partes no LD. No volume 2 da coleção, assim como no volume 1, o tema da estatística encontra-se presente em diferentes partes do LD. No volume 3, a coleção apresenta um capítulo específico para trabalhar a estatística, que se trata do capítulo 2 do livro e vai da página 32 a 39 e tem como principais pontos os termos de uma pesquisa estatística, população e amostra, indivíduo ou objeto, variável, variável qualitativa, variável quantitativa, frequência absoluta e frequência relativa, tabela de frequências, tabelas de frequências das variáveis quantitativas e o início da Estatística.

A análise dos LD’s das coleções escolhidas será direcionada aos capítulos relacionados à estatística em ambos os volumes analisados, visando identificar como o livro aborda conceitos estatísticos fundamentais, oferece abordagens diferenciadas para a diversidade de estilos de aprendizado dos estudantes e emprega estratégias metodológicas para promover o letramento estatístico.

O corpus da pesquisa será delimitado aos LD’s, escolhidos com base na sua aprovação pelo PNLD e na sua aplicabilidade no ensino médio em escolas públicas. O objetivo central é compreender de que maneira o livro didático aborda metodologicamente o letramento estatístico de forma crítica, alinhando-se aos princípios de uma educação crítica, política e social, conforme discutido nas mensagens anteriores.

A condução da pesquisa será pautada por princípios éticos, respeitando a propriedade intelectual do material analisado, como destacado no modelo fornecido. A análise documental,

adotando a perspectiva de Cechinel *et al.* (2016), será a técnica principal, observando as principais implicações dos LD's em relação ao letramento estatístico.

5. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

Nesta seção, apresentaremos e discutiremos os resultados da análise dos LD's, com foco nos capítulos relacionados à estatística. Nosso objetivo é examinar como esses materiais abordam metodologicamente o letramento estatístico, buscando identificar tanto pontos fortes quanto possíveis lacunas em relação à promoção de uma compreensão crítica e reflexiva dos conceitos estatísticos pelos estudantes do ensino médio.

Inicialmente, destacamos as principais características dos capítulos analisados em cada conjunto de materiais, fornecendo uma visão geral do conteúdo apresentado e das estratégias metodológicas empregadas. Em seguida, abordaremos aspectos específicos relacionados à forma como os conceitos estatísticos fundamentais são apresentados e desenvolvidos, observando se há uma variedade de abordagens.

Além disso, examinaremos a presença de estratégias pedagógicas que visam promover o letramento estatístico de forma crítica, considerando a capacidade dos materiais em estimular a análise reflexiva, a tomada de decisão informada e a compreensão dos aspectos éticos e sociais da estatística. Também nos deteremos sobre como os materiais lidam com a aplicação prática dos conceitos estatísticos em contextos do mundo real, visando tornar o aprendizado mais significativo e contextualizado para os estudantes.

Por fim, discutiremos as implicações dos resultados obtidos em relação às práticas pedagógicas no ensino da estatística no ensino médio, destacando possíveis contribuições para o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem nessa área do conhecimento. Essa análise crítica e reflexiva dos materiais didáticos é indispensável para promover uma educação estatística de qualidade, capaz de preparar os estudantes para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo de forma informada e consciente.

5.1 Análise do livro didático dos volumes 1, 2 e 3 dos livros da coleção “Matemática: Contextos e Aplicações”

A análise do volume 1 do livro “Matemática: Contexto e Aplicações” de Dante (2016) revela que, embora o tema da Estatística seja mencionado na apresentação da coleção como um dos principais conteúdos abordados, sua presença efetiva no livro didático parece ser limitada.

O autor destaca a integração da estatística com outras áreas do conhecimento, indicando uma abordagem interdisciplinar e contextualizada.

No entanto, ao examinar o conteúdo específico do livro, percebe-se que a estatística é mencionada apenas em relação a temas transversais, como na seção sobre educação sexual. Nesse contexto, o livro sugere que o professor de matemática pode propor situações-problema envolvendo tabelas e gráficos para reflexão dos alunos, abordando questões como a incidência de gravidez prematura, evolução da AIDS, doenças sexualmente transmissíveis e desigualdades de gênero.

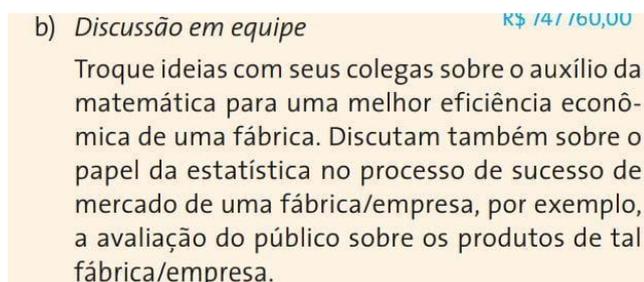
É importante observar que a abordagem da estatística parece ser mais voltada para questões sociais e de saúde, usando dados estatísticos para promover a reflexão e a conscientização dos estudantes sobre esses temas. No entanto, não há uma exploração direta de conceitos estatísticos ou técnicas de análise estatística no conteúdo do livro.

Essa abordagem pode ser vista como uma tentativa de contextualizar a Estatística em situações do cotidiano dos alunos, o que pode tornar o aprendizado mais relevante e significativo. No entanto, a ausência de uma exploração mais aprofundada dos conceitos estatísticos pode limitar a compreensão dos alunos sobre essa área da matemática e sua aplicação em diferentes contextos.

Portanto, a análise do volume 1 do livro “Matemática: Contexto e Aplicações” de Dante sugere que a abordagem da Estatística no livro é mais superficial e voltada para questões sociais, deixando de explorar de forma mais abrangente os conceitos e técnicas estatísticas, ressaltando assim a importância de uma revisão e aprimoramento do conteúdo do livro para garantir uma educação estatística mais completa e eficaz para os estudantes do ensino médio.

No volume 2 da coleção “Matemática: Contexto e Aplicações” de Dante (2016) nos deparamos com uma abordagem semelhante à encontrada no volume anterior no que diz respeito à Estatística. Embora o tema seja mencionado em uma atividade, como no capítulo 10 que trata sobre probabilidade, a exploração dos conceitos estatísticos parece ser limitada.

Figura 1: Discussão sobre estatística no volume 2 da coleção matemática: Contexto e Aplicações



Fonte: Dante (2016, p. 241)

A atividade mencionada, que envolve uma discussão em equipe sobre o papel da matemática para a eficiência econômica de uma fábrica e o papel da estatística no sucesso de mercado de uma empresa, destaca a importância da Estatística em contextos empresariais. No entanto, essa menção não é acompanhada por uma exploração significativa dos conceitos estatísticos em si.

É preocupante notar que, apesar da relevância atribuída à estatística nessas atividades, o livro não aborda diretamente o conceito, a função e a aplicação dos métodos estatísticos. A ausência de uma discussão mais aprofundada sobre como trabalhar com dados estatísticos pode limitar a compreensão dos alunos sobre essa área da matemática e sua importância em diversas áreas, incluindo a economia e o mercado.

Essa abordagem superficial da estatística pode comprometer a capacidade dos alunos de aplicar efetivamente os conceitos estatísticos em contextos reais e de tomar decisões informadas com base em dados. Além disso, pode dificultar a percepção da estatística como uma ferramenta essencial para a análise e interpretação de informações em diferentes campos do conhecimento.

Nessa dimensão, a análise do volume 2 da coleção sugere a necessidade de uma revisão e aprimoramento do conteúdo do livro no que diz respeito à estatística, garantindo uma exploração mais abrangente dos conceitos e técnicas estatísticas e sua aplicação em contextos variados.

A análise do volume 3 da coleção “Matemática: Contexto e Aplicações” de Dante (2016), aborda de forma mais completa e direcionada à estatística em comparação com os volumes anteriores. Este volume apresenta um capítulo dedicado exclusivamente à Estatística, intitulado “Capítulo 2: Estatística”, que aborda uma variedade de conceitos e técnicas estatísticas essenciais.

O capítulo inicia-se com a exploração dos termos fundamentais de uma pesquisa estatística, como população, amostra, indivíduo ou objeto, e variável. Essa introdução fornece uma base sólida para o entendimento dos conceitos subsequentes. Em seguida, são discutidas as diferentes formas de representação gráfica de dados, incluindo gráficos de segmentos, barras, setores e histogramas, além da construção desses gráficos.

Após a discussão conceitual sobre os pontos citados, o livro é acompanhado de exercícios que ajudam a fixar os conteúdos trabalhados nessa introdução do capítulo:

Figura 2: Exercícios de fixação sobre a estatística

Exercícios

 **ATENÇÃO!**
Não escreva
no seu livro!

Veja as respostas dos itens a e b do exercício 2 na seção Respostas.

1. Classifique as variáveis em qualitativas nominais, qualitativas ordinais, quantitativas discretas ou quantitativas contínuas:

a) número de alunos da sua sala; quantitativa discreta

b) altura dos professores; quantitativa contínua

c) cor do cabelo de determinada pessoa; quantitativa nominal

d) número de defeitos observados em um equipamento eletrônico; quantitativa discreta

e) tipos de defeitos observados em cada unidade de determinado produto; quantitativa nominal

f) série em que um aluno estuda. quantitativa ordinal

2. Uma concessionária de automóveis tem cadastrados 3 500 clientes e fez uma pesquisa sobre a preferência de compra em relação a “cor” (branco, vermelho ou azul), “preço”, “número de portas” (duas ou quatro) e “estado de conservação” (novo ou usado). Foram consultados 210 clientes. Diante dessas informações, responda:

a) Qual é o universo estatístico e qual é a amostra dessa pesquisa?

b) Quais são as variáveis e qual é o tipo de cada uma?

c) Quais os possíveis valores da variável “cor” nessa pesquisa? Branca, vermelha e azul.

Fonte: Dante (2016, p. 33)

Ao começar com a exploração dos termos básicos, como população, amostra, indivíduo ou objeto e variável, o livro proporciona aos estudantes uma base sólida para compreender os conceitos subsequentes de forma mais eficaz. Essa introdução é importante para estabelecer uma compreensão clara dos elementos essenciais da estatística, preparando o terreno para a discussão mais aprofundada que se segue.

Nessa mesma ótica, o capítulo discute as diferentes formas de representação gráfica de dados, incluindo gráficos de segmentos, barras, setores e histogramas, e também aborda a construção desses gráficos, demonstrando assim uma abordagem abrangente para ensinar aos estudantes não apenas os conceitos teóricos, mas também as habilidades práticas necessárias para representar e interpretar dados de forma visual. A inclusão dessas técnicas gráficas oferece aos estudantes ferramentas adicionais para analisar e comunicar informações estatísticas de maneira eficaz.

Essa prática é fundamental para reforçar o aprendizado e garantir que os alunos assimilem os conceitos apresentados. Os exercícios oferecem uma oportunidade para aplicar os conhecimentos teóricos em situações práticas, consolidando a compreensão dos alunos e preparando-os para lidar com problemas estatísticos de forma autônoma.

Além dos exercícios propostos ao final que cada discussão acerca dos conceitos que circundam o campo da estatística, o livro analisado ainda apresenta o quadro de exercício resolvido:

Figura 3: Quadro de exercício resolvido

Exercício resolvido
passo a passo: exercício 1

Resolvido passo a passo

1. (Uncisal) Em cada bimestre, uma faculdade exige a realização de quatro tipos de avaliação, calculando a nota bimestral pela média ponderada dessas avaliações. Se a tabela apresenta as notas obtidas por uma aluna nos quatro tipos de avaliações realizadas e os pesos dessas avaliações,

Avaliação	Nota	Peso
Prova escrita	6,00	4
Avaliação continuada	7,00	4
Seminário	8,00	2
Trabalho em grupo	9,00	2

sua nota bimestral foi aproximadamente igual a:
a) 8,6. b) 8,0. c) 7,5. d) 7,2. e) 6,8.

1. Lendo e compreendendo

a) O que é dado no problema?
É dada uma tabela que apresenta as notas obtidas por uma aluna e o peso de cada uma dessas avaliações. Tais informações servem para o cálculo da nota bimestral.

b) O que se pede?
Pede-se a nota bimestral da aluna.

2. Planejando a solução

As informações contidas no enunciado nos informam que se trata de um problema básico de média ponderada, a qual será baseada nas informações presentes na tabela.
O cálculo da média ponderada é realizado da seguinte forma:

$$\text{Média ponderada} = \frac{(\text{Peso 1} \times \text{Nota 1}) + (\text{Peso 2} \times \text{Nota 2}) + (\text{Peso 3} \times \text{Nota 3}) + (\text{Peso 4} \times \text{Nota 4})}{(\text{Peso 1} + \text{Peso 2} + \text{Peso 3} + \text{Peso 4})}$$

3. Executando o que foi planejado

$$\text{Média ponderada} = \text{Nota bimestral da aluna} = \frac{(4 \times 6) + (4 \times 7) + (2 \times 8) + (2 \times 9)}{(4 + 4 + 2 + 2)} = \frac{86}{12} = 7,2$$

4. Emitindo a resposta

A resposta é a alternativa d.

5. Ampliando o problema

a) Devido a algumas mudanças na coordenação pedagógica da faculdade citada na questão-base, os pesos das avaliações foram modificados e passaram a ser termos de uma PA decrescente de $a_1 = 4$, correspondendo ao peso da prova escrita. Sendo assim, qual é o peso das avaliações: avaliação continuada, seminário e trabalho em grupo?

b) *Discussão em equipe* 3, 2 e 1, respectivamente.
O que vocês acham do método de avaliação das escolas? *Resposta pessoal.*

Pontos a debater:

- É justo avaliar um aluno por sua nota?
- O que esse método tem de positivo e de negativo?
- Levantem hipóteses dos métodos de avaliação que poderiam ser considerados mais eficazes.

Fonte: Dante (2016, p. 49)

Neste exercício resolvido, o problema apresentado envolve a determinação da nota bimestral de uma aluna, utilizando o método da média ponderada. Para isso, são fornecidas as notas atribuídas em quatro tipos diferentes de avaliações, juntamente com os pesos correspondentes a cada uma delas. A tarefa é calcular a média ponderada dessas notas, levando em consideração os pesos estabelecidos, a fim de determinar a nota final da aluna no período bimestral.

Inicialmente, ao compreender o enunciado do problema, percebe-se a necessidade de aplicar o conceito de média ponderada, onde as notas são multiplicadas pelos seus respectivos pesos, somadas e divididas pela soma dos pesos. Isso permite atribuir uma importância proporcional a cada avaliação, refletindo seu impacto na nota final da aluna. A estratégia para resolver o problema é planejada com base nesse entendimento, visando executar os cálculos de forma organizada e precisa.

A execução do plano de solução segue, então, passo a passo, aplicando a fórmula da média ponderada para cada avaliação, utilizando os valores fornecidos na tabela. Os cálculos são realizados cuidadosamente, garantindo a precisão do resultado final. Após obter a média ponderada, é possível determinar a nota bimestral aproximada da aluna.

Com a resposta em mãos, identifica-se a alternativa correta entre as fornecidas no exercício. Além disso, o problema se estende para além da simples resolução matemática, ao propor questões adicionais para reflexão. Estas questões incentivam os estudantes a pensar criticamente sobre o método de avaliação utilizado pelas escolas, discutindo sua justiça, vantagens e desvantagens, e explorando possíveis alternativas que poderiam ser consideradas mais eficazes para avaliar o desempenho dos alunos. Assim, o exercício não apenas promove o desenvolvimento das habilidades matemáticas, mas também estimula a reflexão e o debate sobre questões educacionais mais amplas.

Ao final do capítulo 2 sobre estatística, o livro apresenta o tópico: Estatística e probabilidade que aborda os seguintes conceitos:

Figura 4: Estatística e probabilidade

5 Estatística e probabilidade

A Estatística também é usada para estimar a probabilidade de ocorrência de um evento, principalmente quando ela não pode ser calculada teoricamente pela razão $P = \frac{\text{evento}}{\text{espaço amostral}}$.

Quando se diz que a probabilidade de um avião cair é de uma em um milhão, é porque a frequência relativa de ocorrência de acidentes é de um acidente a cada um milhão de decolagens. Ao longo dos anos, ocorrerão mais decolagens e essa probabilidade pode mudar. Dos anos 1960 para cá, a frequência relativa de acidentes aéreos no mundo diminuiu cerca de 15 vezes. Isso significa que a probabilidade de ocorrer um acidente nos anos 1960 era 15 vezes maior do que agora.

Quanto maior for a quantidade de experimentos, melhor será a estimativa da probabilidade usando-se a frequência relativa. Ao jogar uma moeda duas vezes, é possível que ocorra duas vezes cara. Seria absurdo afirmar que a probabilidade de ocorrer cara é de 100%, pois a quantidade de experimentos é muito pequena e não pode ser utilizada para tal afirmação. Entretanto, ao jogar uma moeda 200 vezes, é possível observar algo como 94 caras e 106 coroas; jogando 2 000 vezes, 1 034 caras e 966 coroas; 20 000 vezes, 10 091 caras e 9 909 coroas.

5 Frequências de ocorrer cara por lançamentos de uma moeda

Número de jogadas	FA (cara)	FR (cara)
2	2	100%
200	94	47%
2 000	1 034	51,7%
20 000	10 091	50,45%

Fonte: Dados fictícios.

Pela tabela acima, portanto, percebe-se que a frequência relativa tende ao valor teórico de 50% para a probabilidade de ocorrer cara e coroa. Isso é chamado **lei dos grandes números**.

Previsões do tempo, resultados eleitorais, mortalidade causada por doenças, entre outras, são probabilidades calculadas usando-se frequências relativas de pesquisas estatísticas. Nesses casos, quanto maior for o histórico de dados a ser analisado, melhor será a previsão.

Fonte: Dante (2016, p. 57)

Por esse viés, entende-se que a análise do dado extraído do livro revela uma explanação detalhada sobre a relação entre estatística e probabilidade, destacando o uso da estatística para estimar a probabilidade de ocorrência de eventos, especialmente quando essa probabilidade não pode ser calculada teoricamente. O exemplo dado sobre a probabilidade de um acidente de avião exemplifica essa relação, demonstrando como a frequência relativa de ocorrência de acidentes é utilizada para estimar a probabilidade de um evento.

O texto continua explicando como a quantidade de experimentos influencia na precisão da estimativa da probabilidade, utilizando o exemplo do lançamento de uma moeda. Ao aumentar o número de experimentos, a frequência relativa tende a se aproximar do valor teórico

da probabilidade, conforme demonstrado na tabela apresentada. Esse fenômeno é conhecido como a lei dos grandes números, que afirma que, à medida que o número de experimentos aumenta, a frequência relativa converge para a probabilidade teórica do evento.

A tabela fornecida na análise ilustra claramente essa relação, mostrando como a frequência relativa de ocorrência de “cara” ao lançar uma moeda se aproxima de 50% à medida que o número de lançamentos aumenta. Isso reforça o conceito de que, com um número suficientemente grande de experimentos, a frequência relativa se aproxima da probabilidade teórica do evento.

Além disso, o texto destaca a aplicação prática desse conceito em várias áreas, como previsões meteorológicas, resultados eleitorais e análise de mortalidade causada por doenças, enfatizando a importância de um histórico de dados extenso para melhorar a precisão das previsões. Desse modo, o livro apresenta de abrangente a relação entre estatística e probabilidade, fornecendo exemplos concretos e explicando os conceitos fundamentais de forma acessível e educativa.

Para finalizar, o livro apresenta os quadros de matemática e tecnologia que aproximam o tema da estatística com a tecnologia e o Pensando no Enem, que apresenta questões sobre o tema retiradas do Exame Nacional do Ensino Médio no Brasil (ENEM).

Desse modo, observa-se que no volume 1, a presença efetiva da estatística parece ser limitada, embora o tema seja mencionado na apresentação da coleção como um dos principais conteúdos abordados. O autor destaca a integração da estatística com outras áreas do conhecimento, indicando uma abordagem interdisciplinar e contextualizada. No entanto, ao examinar o conteúdo específico do livro, percebe-se que a estatística é mencionada apenas em relação a temas transversais, como na seção sobre educação sexual.

Nesse contexto, o livro sugere que o professor de matemática pode propor situações-problema envolvendo tabelas e gráficos para reflexão dos alunos, abordando questões sociais sensíveis. A abordagem parece ser mais voltada para questões sociais e de saúde, usando dados estatísticos para promover a reflexão e a conscientização dos estudantes sobre esses temas. No entanto, não há uma exploração direta de conceitos estatísticos ou técnicas de análise estatística no conteúdo do livro.

No volume 2, a análise revela uma abordagem semelhante à encontrada no volume anterior no que diz respeito à Estatística. Embora o tema seja mencionado em uma atividade, como no capítulo 10 que trata sobre probabilidade, a exploração dos conceitos estatísticos parece ser limitada. Destaca-se uma discussão em equipe sobre o papel da matemática para a

eficiência econômica de uma fábrica e o papel da estatística no sucesso de mercado de uma empresa, ressaltando a importância da Estatística em contextos empresariais.

No entanto, essa menção não é acompanhada por uma exploração significativa dos conceitos estatísticos em si. A ausência de uma discussão mais aprofundada sobre como trabalhar com dados estatísticos pode limitar a compreensão dos alunos sobre essa área da matemática e sua importância em diversas áreas, incluindo a economia e o mercado.

Já no volume 3, a análise revela uma abordagem mais completa e direcionada à estatística em comparação com os volumes anteriores. Este volume apresenta um capítulo dedicado exclusivamente à estatística, intitulado “Capítulo 2: Estatística”, que aborda uma variedade de conceitos e técnicas estatísticas essenciais. Iniciando com a exploração dos termos fundamentais de uma pesquisa estatística, como população, amostra, indivíduo ou objeto e variável, o capítulo oferece uma base sólida para a compreensão dos conceitos subsequentes. Em seguida, são discutidas as diferentes formas de representação gráfica de dados, incluindo gráficos de segmentos, barras, setores e histogramas, além da construção desses gráficos. Após a discussão conceitual sobre os pontos citados, o livro é acompanhado de exercícios que ajudam a fixar os conteúdos trabalhados nessa introdução do capítulo.

Ademais, o livro apresenta uma explanação detalhada sobre a relação entre estatística e probabilidade, destacando o uso da estatística para estimar a probabilidade de ocorrência de eventos, especialmente quando essa probabilidade não pode ser calculada teoricamente. Exemplos práticos, como o da probabilidade de acidentes de avião e do lançamento de uma moeda, ilustram como a frequência relativa pode ser utilizada para estimar a probabilidade de um evento e como essa estimativa se torna mais precisa com um número maior de experimentos.

5.2 Análise do livro didático dos volumes 1 e 3 dos livros da coleção “Matemática: Ciência e Aplicações”

No contexto da análise dos LD's dos volumes 1 e 3 da coleção “Matemática: Ciência e Aplicações”, é fundamental destacar a importância da abordagem da estatística no ensino de matemática. A estatística desempenha um papel significativo não apenas na compreensão de conceitos matemáticos, mas também na aplicação prática desses conceitos em diversos contextos da vida cotidiana e em diferentes áreas do conhecimento. É por meio da estatística que os alunos desenvolvem habilidades essenciais de análise, interpretação e tomada de decisão com base em dados.

É relevante observar que, durante a análise do LD, dedicamos atenção especial aos volumes 1 e 3 da coleção, enquanto o volume 2 passou por uma análise inicial. No entanto, ao examinar detalhadamente o conteúdo do volume 2, não foram encontrados elementos ou explicações que se voltassem para o conteúdo de estatística. Portanto, nosso foco principal será nos volumes 1 e 3, onde identificamos uma abordagem mais abrangente em relação à estatística.

Figura 5: Apresentação da coleção matemática: Ciências e Aplicações aos estudantes

Caros alunos

É sempre um grande desafio para um autor definir o conteúdo a ser ministrado no Ensino Médio, distribuindo-o pelos três anos. Por isso, depois de consultar as sugestões da Secretaria de Educação Básica (entidade pertencente ao Ministério da Educação) e de ouvir a opinião de inúmeros professores, optamos pelo seguinte programa:

Volume 1: noções de conjuntos, conjuntos numéricos, noções gerais sobre funções, função afim, função quadrática, função modular, função exponencial, função logarítmica, progressões, semelhança e triângulos retângulos, áreas das principais figuras planas, trigonometria no triângulo retângulo e estatística descritiva.

Volume 2: trigonometria na circunferência, funções circulares, trigonometria em um triângulo qualquer, geometria espacial de posição, áreas e volumes dos principais sólidos, matrizes, sistemas lineares, determinantes, análise combinatória e probabilidades.

Volume 3: geometria analítica plana, estatística descritiva, matemática financeira, números complexos, polinômios e equações algébricas.

Fonte: Iezzi *et al.* (2016, p. 3)

Considerando as informações fornecidas sobre o conteúdo distribuído nos três volumes do material didático, observamos que a estatística descritiva é contemplada nos volumes 1 e 3. No entanto, o volume 2 não aborda diretamente o tema da estatística, concentrando-se em outros tópicos como trigonometria na circunferência, geometria espacial, matrizes, sistemas lineares, entre outros.

Portanto, ao longo desta análise, exploramos como os LD's dos volumes 1 e 3 abordam o ensino da estatística, desde a apresentação dos conceitos básicos até a sugestão de estratégias e atividades para promover uma compreensão profunda e significativa dos alunos sobre esse tema. Observaremos como esses materiais pedagógicos apoiam os educadores na condução eficaz das aulas, proporcionando recursos e orientações que visam facilitar o aprendizado dos estudantes e promover o desenvolvimento de habilidades estatísticas.

Desse modo, a análise do volume 1 da coleção analisada revela que o tema estatística é abordado especialmente no capítulo 13 do volume, que é intitulado de estatística básica. No

início do capítulo analisado, observa-se que o tema estatística é bem contextualizado, com uma representação gráfica que exemplifica o conceito de estatística em nosso cotidiano:

Figura 6: Contextualizando o tema estatística



Fonte: Iezzi *et al.* (2016, p. 250 e 251)

A contextualização apresentada destaca a aplicação prática da estatística em um cenário real, fornecendo um exemplo concreto de como essa disciplina é utilizada para obter insights e tomar decisões informadas. No caso apresentado, o dono de uma academia de ginástica busca entender melhor seus alunos e avaliar seu nível de satisfação com os serviços oferecidos.

Para atingir esse objetivo, o dono da academia encomendou uma pesquisa a um instituto especializado em estatística, que ficará responsável por todas as etapas do processo, desde o planejamento da pesquisa até a divulgação dos resultados, destacando a importância de seguir procedimentos metodológicos rigorosos para garantir a confiabilidade e a validade dos dados coletados.

A definição do conjunto de pessoas que serão incluídas na pesquisa todos os alunos regularmente matriculados na academia ressalta a importância de uma amostra representativa para extrapolar conclusões para toda a população de interesse. Essa abordagem demonstra um princípio fundamental da estatística: a necessidade de selecionar adequadamente os participantes da pesquisa para garantir que os resultados sejam generalizáveis e aplicáveis.

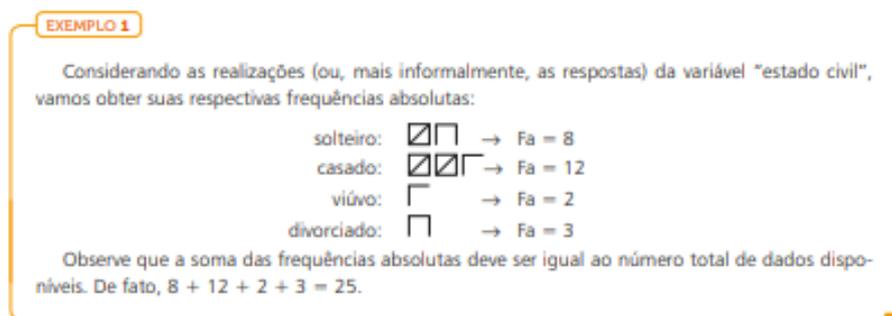
Portanto, essa contextualização ilustra de forma clara e prática como a estatística é usada para coletar, analisar e interpretar dados em diversos contextos, fornecendo informações importantes que podem orientar decisões e melhorias em organizações e empresas.

A contextualização do tema estatística apresentada no livro destaca a importância dos levantamentos estatísticos em diversos aspectos do cotidiano, como hábitos de consumo, eleições, comportamento, saúde e economia, entre outros. Esses levantamentos são amplamente divulgados nos meios de comunicação e têm como objetivo oferecer reflexões sobre diferentes aspectos da sociedade.

A pesquisa estatística é então detalhada em suas diferentes etapas, começando pelo planejamento, no qual são definidos os objetivos, o tipo de pesquisa, a população e o planejamento de coleta de dados. Em seguida, destaca-se a importância da coleta de dados, seguida pela apuração ou contagem dos dados, geralmente organizados em tabelas para uma melhor compreensão. A exposição dos dados ocorre por meio de tabelas e gráficos, muitas vezes acompanhada de medidas descritivas, como média, moda e mediana, para resumir o conjunto de dados. Por fim, a interpretação dos dados, conhecida como inferência estatística, permite extrair conclusões válidas a partir da amostra e estendê-las à população.

Após as discussões conceituais apresentadas, o livro tem exemplos que ilustram a aplicação prática dos conceitos:

Figura 7: Exemplos práticos



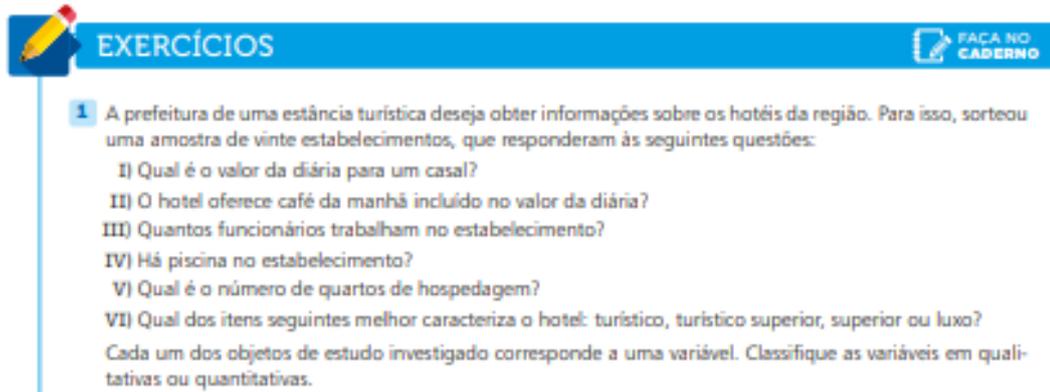
Fonte: Iezzi *et al.* (2016, p. 256)

Esses exemplos servem para consolidar o entendimento dos alunos sobre como a estatística é utilizada em diferentes contextos da vida real e como os métodos estatísticos podem ser aplicados para analisar e interpretar dados. Eles abordam uma variedade de situações, desde pesquisas de opinião e eleitorais até estudos de mercado e controle de qualidade em empresas.

Por meio desses, os estudantes são expostos a diferentes cenários nos quais a estatística desempenha um papel fundamental na coleta, organização, análise e interpretação de dados.

Além dos exemplos, ao final de cada conteúdo, o livro também apresenta uma lista de exercícios para a fixação dos estudantes:

Figura 8: Exercícios de fixação



The image shows a page from a textbook with a blue header. On the left, there is a small icon of a pencil and a notepad. The header contains the word 'EXERCÍCIOS' in white capital letters. On the right side of the header, there is a small icon of a notepad and the text 'FAÇA NO CADERNO'. Below the header, there is a list of exercises. The first exercise is numbered '1' and describes a scenario where a municipality wants to gather information about hotels in a region. It lists six questions (I to VI) and asks for classification of variables as qualitative or quantitative.

EXERCÍCIOS FAÇA NO CADERNO

1 A prefeitura de uma estância turística deseja obter informações sobre os hotéis da região. Para isso, sorteou uma amostra de vinte estabelecimentos, que responderam às seguintes questões:

- I) Qual é o valor da diária para um casal?
- II) O hotel oferece café da manhã incluído no valor da diária?
- III) Quantos funcionários trabalham no estabelecimento?
- IV) Há piscina no estabelecimento?
- V) Qual é o número de quartos de hospedagem?
- VI) Qual dos itens seguintes melhor caracteriza o hotel: turístico, turístico superior, superior ou luxo?

Cada um dos objetos de estudo investigado corresponde a uma variável. Classifique as variáveis em qualitativas ou quantitativas.

Fonte: Iezzi *et al.* (2016, p. 258)

Esses exercícios têm como objetivo auxiliar os estudantes na consolidação dos conhecimentos adquiridos durante a leitura do capítulo. Eles abrangem uma variedade de questões, desde problemas básicos até desafios mais complexos, permitindo que os alunos testem sua compreensão e habilidades de aplicação dos conceitos estatísticos discutidos. Desse modo, foram elaborados para abordar diferentes aspectos do conteúdo, proporcionando uma revisão abrangente dos tópicos discutidos no capítulo. Nos exemplos encontrados, os exercícios incluem perguntas sobre definições de termos, cálculos estatísticos, interpretação de dados, análise de gráficos e tabelas, entre outros.

Além disso, os exercícios de fixação podem ser acompanhados de respostas ou soluções, permitindo que os alunos verifiquem sua compreensão e identifiquem áreas que precisam de mais estudo ou revisão. Isso facilita o processo de aprendizado autônomo, pois os alunos podem verificar seus próprios progressos e identificar quaisquer lacunas no entendimento do conteúdo, desempenhando um papel fundamental no processo de aprendizado, ajudando os alunos a consolidar e reforçar os conceitos e habilidades estatísticas apresentados no capítulo. Eles também fornecem uma oportunidade valiosa para a prática ativa, incentivando os estudantes a aplicarem o que aprenderam em situações práticas e a desenvolver confiança em suas habilidades estatísticas.

Diferente do volume 1 da coleção, o volume 3 não apresenta nenhuma contextualização do tema e já inicia o tema estatística no capítulo 5, introduzindo alguns conceitos:

Figura 9: Introdução ao tema estatística



▶ Introdução

Neste capítulo, daremos continuidade ao estudo da Estatística por meio da associação de medidas quantitativas que caracterizam e resumem um conjunto de dados. Convém, no início, revisarmos rapidamente alguns conceitos aprendidos.

- **População:** conjunto de elementos que têm em comum a característica que está sendo investigada em uma pesquisa.
- **Amostra:** subconjunto da população cujos elementos fornecerão as informações que estão sendo investigadas por meio de uma pesquisa.
- **Variável:** é o objeto de estudo (ou item investigado) de uma pesquisa. As variáveis classificam-se em: **quantitativas** (são aquelas que apresentam números como resposta: quantidade de filhos, altura, renda etc.) ou **qualitativas** (que apresentam como resposta uma característica ou preferência do entrevistado: cor, nome do candidato em que o entrevistado vai votar nas próximas eleições etc.)



Jovens sendo entrevistados em uma pesquisa.

Fonte: Iezzi *et al.* (2016, p. 120)

O volume 3 da coleção “Matemática: Ciência e Aplicações” adota uma abordagem distinta em relação ao volume anterior, particularmente no que se refere à introdução do tema estatística. Enquanto o volume 1 apresenta uma contextualização inicial detalhada, o volume 3 inicia o estudo da estatística diretamente no capítulo 5, sem uma introdução específica. No entanto, mesmo sem essa contextualização, o capítulo começa revisando alguns conceitos fundamentais previamente aprendidos. Ele destaca conceitos essenciais como população e amostra, variável, tabelas de frequência, classes de valores e representações gráficas. Esses conceitos servem como uma base sólida para a compreensão dos tópicos subsequentes abordados no capítulo, preparando os estudantes para explorar de forma mais aprofundada os princípios e técnicas estatísticas.

A revisão rápida desses conceitos iniciais fornece aos estudantes uma estrutura conceitual necessária para compreender os temas estatísticos abordados no volume 3. Ao revisar noções como população e amostra, os estudantes são lembrados da importância de selecionar um grupo representativo para uma pesquisa. Além disso, a introdução de termos como variável e tabelas de frequência permite que os estudantes compreendam como os dados são organizados e resumidos em uma pesquisa estatística. Ao fornecer uma base sólida de conceitos, o capítulo estabelece uma plataforma para explorar questões mais complexas relacionadas à análise e interpretação de dados ao longo do volume.

Após essa discussão conceitual, o volume 3 da coleção também apresenta lista de exercícios para a fixação do conteúdo abordado:

Figura 10: Exercícios de fixação

EXERCÍCIOS
 FAÇA NO CADERNO

1 Em uma pesquisa realizada com 150 trabalhadores, foram levantadas várias informações, como o tempo (em anos) que o trabalhador está em seu emprego atual. Os resultados estão apresentados na seguinte tabela de frequências:

Tempo (em anos)	Frequência absoluta	Frequência relativa	Porcentagem (%)
1	45	d	h
2	48	e	i
3	a	f	20
4	b	g	j
5 ou mais	c	0,16	k
Total	150	1,00	100

Dados elaborados pelo autor.

THINKSTOCKGETTY IMAGES

a) Qual é o valor de $e + f + g$?

b) Quantos funcionários estão há pelo menos 3 anos no atual emprego?

c) Qual é o valor de $h + k$?

d) Se esse conjunto de dados fosse representado em um gráfico de setores, qual seria a medida aproximada do ângulo central do setor correspondente aos trabalhadores com 2 anos no emprego atual?

Fonte: Iezzi *et al.* (2016, p. 123)

A inclusão de uma lista de exercícios após a discussão conceitual no volume 3 da coleção é importante para consolidar o aprendizado dos estudantes. Esses exercícios proporcionam uma oportunidade prática para os alunos aplicarem os conceitos e técnicas discutidos no capítulo.

Ao praticar a resolução de problemas, os estudantes têm a chance de testar sua compreensão, identificar áreas que precisam de mais atenção e desenvolver suas habilidades de raciocínio estatístico. Além disso, os exercícios incentivam a prática da análise de dados reais ou simulados, preparando os estudantes para lidar com situações do mundo real que exigem o

uso da estatística. Dessa forma, a lista de exercícios desempenha um papel fundamental no processo de aprendizado, transformando conceitos abstratos em habilidades tangíveis e fornecendo uma oportunidade valiosa para os alunos consolidarem seu conhecimento.

Seguindo essa linha de pensamento acerca dos exercícios, o livro ainda trás exemplos em exercícios resolvidos como é o caso apresentado a seguir:

Figura 11: Exercício resolvido

EXERCÍCIO RESOLVIDO

1 A média dos salários de quinze funcionários de uma loja de autopeças é R\$ 1323,00. Se forem contratados mais dois funcionários, com salários de R\$ 1315,00 e R\$ 1450,00, qual será a nova média salarial da loja?

Solução:

A média inicial (\bar{x}) de salários é 1323. Temos:

$$1323 = \frac{\sum \text{salários}}{15} \Rightarrow \sum \text{salários} = 1323 \cdot 15 = 19845. \text{ Assim, antes das contratações, a soma de todos os salários dessa loja era de R\$ 19 845,00.}$$

A soma dos salários, em reais, após a admissão dos dois funcionários será:

$$\Sigma' = 19845 + 1315 + 1450 = 22\ 610$$

e a nova média (\bar{x}') de salários, também em reais, será:

$$\bar{x}' = \frac{\Sigma' \text{salários}}{17} = \frac{22\ 610}{17} = 1330$$

A nova média salarial passará a ser de R\$ 1330,00.

Fonte: Iezzi *et al.* (2016, p. 130)

A inclusão de exemplos em exercícios resolvidos é uma estratégia pedagógica eficaz para auxiliar os alunos na compreensão prática dos conceitos discutidos no capítulo. Esses exemplos fornecem modelos claros e passo a passo de como abordar problemas específicos, permitindo que os alunos visualizem a aplicação dos conceitos teóricos em situações reais.

Ao fornecer soluções detalhadas e explicativas, os exercícios resolvidos ajudam os alunos a entender os métodos e técnicas necessários para resolver problemas estatísticos, além de esclarecer possíveis dúvidas que possam surgir durante o processo de aprendizado. Desse modo, os exercícios resolvidos proporcionam aos estudantes a oportunidade de praticar a resolução de problemas de forma guiada, o que contribui para o desenvolvimento da confiança e da autonomia na aplicação dos conceitos estatísticos em diferentes contextos. Assim, os exemplos em exercícios resolvidos representam uma ferramenta valiosa para a consolidação do aprendizado e o desenvolvimento das habilidades dos estudantes em estatística.

Considerando a análise detalhada dos LD's dos volumes 1 e 3 da coleção “Matemática: Ciência e Aplicações”, torna-se evidente a importância atribuída à estatística no ensino da matemática. A estatística não apenas amplia a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também desempenha um papel fundamental na aplicação prática desses conceitos em diversas esferas da vida cotidiana e em várias disciplinas acadêmicas. Através do estudo da estatística, os alunos desenvolvem habilidades essenciais de análise, interpretação e tomada de decisão com base em dados, competências essas fundamentais no mundo contemporâneo onde a informação é cada vez mais valorizada e acessível.

Ao analisar os volumes 1 e 3 da coleção, percebe-se uma diferença significativa na abordagem da estatística. Enquanto o volume 1 contextualiza o tema de forma detalhada, apresentando exemplos práticos e uma variedade de exercícios para fixação, o volume 3 inicia o estudo da estatística no capítulo 5, sem uma contextualização específica, mas ainda assim introduzindo conceitos fundamentais de maneira clara e concisa. Ambos os volumes, no entanto, oferecem exemplos em exercícios resolvidos, proporcionando aos alunos modelos claros de como aplicar os conceitos teóricos em situações reais, o que é crucial para a consolidação do aprendizado.

A inclusão de listas de exercícios para fixação do conteúdo em ambos os volumes é uma estratégia pedagógica importante para fortalecer o entendimento dos alunos. Esses exercícios abrangem uma variedade de questões, desde problemas básicos até desafios mais complexos, e são fundamentais para que os alunos pratiquem e apliquem os conceitos estatísticos aprendidos. Além disso, os exemplos em exercícios resolvidos representam uma ferramenta valiosa para os alunos, fornecendo modelos claros e passo a passo de como abordar problemas específicos, o que contribui para o desenvolvimento da confiança e da autonomia na aplicação dos conceitos estatísticos.

Neste sentido, a análise dos LD's dos volumes 1 e 3 da coleção “Matemática: Ciência e Aplicações” de Iezzi *et al.* (2016) ressalta a importância da estatística no contexto educacional e destaca a relevância de estratégias pedagógicas eficazes para promover o aprendizado significativo dos alunos nessa área.

5.3 O letramento estatístico nas coleções analisadas

Ao analisar os LD's das coleções “Matemática: Contextos e Aplicações” de Dante (2016) e “Matemática: Ciência e Aplicações” de Iezzi *et al.* (2016), é possível identificar diferentes abordagens em relação ao letramento estatístico.

Na coleção “Matemática: Contextos e Aplicações”, embora haja uma menção à estatística como um dos principais conteúdos abordados nos volumes 1, 2 e 3, a presença efetiva desse tema nos livros didáticos parece ser limitada. Nos volumes 1 e 2, a estatística é mencionada apenas em contextos específicos, como em atividades transversais sobre temas sociais e de saúde.

No entanto, não há uma exploração direta dos conceitos estatísticos ou técnicas de análise estatística, sugerindo uma abordagem superficial da estatística, que pode comprometer a compreensão dos alunos sobre essa área da matemática e sua aplicação em diferentes contextos. Já no volume 3, há uma abordagem mais completa e direcionada à estatística, com um capítulo exclusivamente dedicado a esse tema. Isso indica uma melhoria na integração do letramento estatístico no material didático, possibilitando uma compreensão mais sólida e preparando melhor os estudantes para aplicar conceitos estatísticos em situações reais.

Por outro lado, na coleção “Matemática: Ciência e Aplicações”, a análise dos LD's dos volumes 1 e 3 revela uma abordagem mais abrangente e estruturada em relação ao letramento estatístico. No volume 1, o tema da estatística é contextualizado desde o início, com exemplos práticos e uma lista de exercícios para fixação do conteúdo. Além disso, há uma exploração mais aprofundada dos conceitos estatísticos ao longo do livro, preparando os alunos para analisar e interpretar dados de forma eficaz.

No volume 3, embora não haja uma contextualização inicial do tema, os conceitos estatísticos são apresentados de maneira clara e organizada, com exemplos e exercícios para consolidar o aprendizado dos estudantes. Isso demonstra um compromisso com o desenvolvimento do letramento estatístico dos estudantes, proporcionando-lhes as habilidades necessárias para lidar com informações estatísticas em diferentes contextos.

Em resumo, enquanto a coleção “Matemática: Contextos e Aplicações” apresenta uma abordagem variada e inconsistente em relação ao letramento estatístico, com destaque para uma melhoria significativa no volume 3, a coleção “Matemática: Ciência e Aplicações” oferece uma abordagem mais estruturada e abrangente desde o início, priorizando o desenvolvimento das habilidades estatísticas dos estudantes ao longo dos volumes.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente Trabalho de Conclusão de curso investigou livros didáticos de matemática do ensino médio, aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2021, na promoção do letramento estatístico entre os estudantes. A partir da análise detalhada dos volumes “Matemática: Ciências e Aplicações” de Iezzi et al. (2016) e “Matemática: contexto e aplicações” de Dante (2016), foi possível explorar como esses materiais abordam conceitos estatísticos fundamentais e promovem o desenvolvimento de competências necessárias para a interpretação crítica de dados.

Ao analisar os LD’s das coleções “Matemática: Contextos e Aplicações” de Dante (2016) e “Matemática: Ciência e Aplicações” de Iezzi et al. (2016), é possível perceber distintas abordagens em relação ao letramento estatístico.

Na coleção “Matemática: Contextos e Aplicações”, embora a estatística seja mencionada como um dos principais conteúdos nos volumes 1, 2 e 3, sua presença efetiva nos livros didáticos parece ser limitada. Nos volumes 1 e 2, a estatística é abordada apenas em contextos específicos, como em atividades transversais sobre temas sociais e de saúde. Isso sugere uma abordagem superficial e fragmentada da estatística, o que pode comprometer a compreensão dos alunos sobre essa área da matemática e sua aplicação prática.

Por outro lado, no volume 3 da mesma coleção, observa-se uma abordagem mais completa e dedicada à estatística. Este volume inclui um capítulo exclusivamente dedicado ao tema, indicando uma melhoria significativa na integração do letramento estatístico no material didático. Aqui, os estudantes têm a oportunidade de desenvolver uma compreensão mais sólida dos conceitos estatísticos e de como aplicá-los em situações reais, o que pode melhorar sua capacidade de analisar e interpretar dados de forma crítica.

Na coleção “Matemática: Ciência e Aplicações”, a análise dos LD’s dos volumes 1 e 3 revela uma abordagem mais estruturada e abrangente em relação ao letramento estatístico. No volume 3 dessa coleção, embora não haja uma contextualização inicial tão explícita, os conceitos estatísticos são apresentados de maneira clara e organizada ao longo do material. Aqui também encontramos exemplos e exercícios que auxiliam na compreensão e aplicação das técnicas estatísticas, demonstrando um compromisso contínuo com o desenvolvimento das habilidades estatísticas dos estudantes ao longo dos diferentes níveis de ensino.

Assim, considerando os resultados obtidos nesta pesquisa, é possível afirmar que os livros didáticos de Matemática do ensino médio analisados oferecem abordagens variadas em relação ao letramento estatístico. Enquanto alguns volumes apresentam uma integração mais superficial e fragmentada dos conceitos estatísticos, outros demonstram uma estruturação mais

sólida e abrangente, especialmente ao considerar a sequência e a profundidade com que tais conteúdos são explorados.

Os objetivos específicos delineados no início deste estudo foram alcançados ao verificar como os livros didáticos abordam os conceitos estatísticos fundamentais, ao avaliar suas diferentes estratégias para atender às diversas formas de aprendizado dos estudantes, e ao examinar as metodologias adotadas para promover o desenvolvimento do letramento estatístico. Os resultados indicam que, embora haja variações na efetividade dessas abordagens, os livros didáticos têm potencial para contribuir para a formação estatística dos estudantes do ensino médio.

Por fim, é fundamental considerar que a qualidade do ensino de estatística não depende apenas da presença dos conteúdos nos materiais didáticos, mas também da forma como são apresentados e contextualizados. Assim, entende-se a importância de uma contínua reflexão e atualização dos recursos pedagógicos, visando sempre melhorar a compreensão e a aplicação prática dos conceitos estatísticos pelos estudantes.

A partir dos resultados desta pesquisa, emergem algumas direções que podem guiar futuras investigações no campo do letramento estatístico no ensino médio. Uma linha de pesquisa relevante seria explorar o uso de recursos digitais e tecnológicos e como esses recursos podem complementar o ensino da estatística nos livros didáticos. A integração de ferramentas como simuladores, *softwares* estatísticos e até mesmo o uso de grandes bases de dados reais poderia enriquecer o processo de ensino e tornar a estatística mais palpável e relevante para os estudantes. Este caminho permitiria avaliar se essas tecnologias podem facilitar a compreensão crítica e a aplicação prática dos conceitos estatísticos.

REFERÊNCIAS

- CECHINEL, Andre *et al.* Estudo/análise documental: uma revisão teórica e metodológica. **Criar Educação**, v. 5, n. 1, 2016.
- COSTA, Wagner. CURRÍCULO E SUAS CARACTERÍSTICAS: O caso da Matemática de Pernambuco. **Seminário Temático Internacional**, p. 1-18, 2022.
- DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: Contextos e Aplicações**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2016.
- GIORDANO, Cassio Cristiano. **O desenvolvimento do letramento estatístico por meio de projetos: um estudo com alunos do Ensino médio**. 2016. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.
- IEZZI, Gelson *et al.* **Matemática: Ciência e Aplicações**. 9. ed. São Paulo: Atual Editora, 2016.

LARSON, R.; FARBER, B. **Estatística aplicada**. 2ª. edição, São Paulo: Pearson, 2004.

LOPES, C. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação de professores. Ensino de matemática em debate: sobre práticas escolares e seus fundamentos. **Cadernos Cedes**. Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. **Em Aberto**, v. 5, n. 31, 1986.

OLIVEIRA, Alyson Fernandes de; ROSA, Dalva Eterna Gonçalves. A Estatística no Ensino médio: em busca da contextualização. **Zetetike**, v. 28, p. e020006-e020006, 2020.

PAGAN, Adriana; MAGINA, Sandra. O ensino de Estatística na educação básica com foco na interdisciplinaridade: um estudo comparativo. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 92, n. 232, p. 723-738, 2011.

PERNAMBUCO, Decreto nº 48.810, de 16 de março de 2020. Disponível em: [http://200.238.105.211/cadernos/2020/20200317/1PoderExecutivo/PoderExecutivo\(20200317\).pdf](http://200.238.105.211/cadernos/2020/20200317/1PoderExecutivo/PoderExecutivo(20200317).pdf) Acesso em: 19 de jun. de 2024.

SCHENEIDER, J. C; ANDREIS, R.F. **Contribuições do ensino de estatística na formação cidadã do aluno de educação básica**. Trabalho de conclusão de curso. Curso de pós-graduação (Lato Sensu) em Instrumentação Estatística. UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA DA REGIÃO DE CHAPECÓ, Santa Catarina, 2013.

WALLMAN, K. K. **Enhancing statistical literacy: enriching our society**. Journal of the American Statistical Association, [S. l.], v. 88, n. 421, p. 1-8, 1993.