

José Roberto Costa Júnior
Carlos Eduardo Ferreira Monteiro
Nahum Isaque dos Santos Cavalcante

LETRAMENTO ESTATÍSTICO

EXPLORANDO DIMENSÕES CRÍTICAS COM LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA



José Roberto Costa Júnior
Carlos Eduardo Ferreira Monteiro
Nahum Isaque dos Santos Cavalcante

LETRAMENTO ESTATÍSTICO

EXPLORANDO DIMENSÕES CRÍTICAS COM LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA

C8371 Costa Júnior, José Roberto.
Letramento estatístico: [livro eletrônico] explorando dimensões críticas com licenciados em matemática / José Roberto Costa Júnior, Carlos Eduardo Ferreira Monteiro, Nahum Isaque dos Santos Cavalcante. – Campina Grande: EDUEG, 2021.
84 p.

E-book (PDF)
ISBN 978-65-86302-49-3

1. Educação Estatística. 2. Letramento Estatístico. 3. Licenciatura em Matemática. 4. Educação. I. Monteiro, Carlos Eduardo Ferreira. II. Cavalcante, Nahum Isaque dos Santos. III. Título.

CDU 37:519.2

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECARIA SEVERINA SUELI DA SILVA OLIVEIRA CRB-19/225

EDITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - EDUEG
editoradaufcg@gmail.com

Prof. Dr. Antônio Fernandes Filho
Reitor

Prof. Dr. Mario Eduardo Rangel Moreira Cavalcanti Mata
Vice-Reitor

Prof. Dr. Patrício Borges Maracajá
Diretor Administrativo da Editora da UFCE

Simone Cunha
Revisão

Yasmine Lima
Projeto Gráfico

CONSELHO EDITORIAL

Anubes Pereira de Castro (CFP)
Benedito Antônio Luciano (CEEI)
Erivaldo Moreira Barbosa (CCJS)
Janiro da Costa Rego (CTRN)
Marisa de Oliveira Apolinário (CES)
Marcelo Bezerra Grilo (CCT)
Naelza de Araújo Wanderley (CSTR)
Railene Hérica Carlos Rocha (CCTA)
Rogério Humberto Zeferino (CH)
Valéria Andrade (CDSA)

SUMÁRIO

7

PREFÁCIO

EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E CRITICIDADE

11

APRESENTAÇÃO

15

CAPÍTULO 1

PERSPECTIVAS TEÓRICAS SOBRE O LETRAMENTO ESTATÍSTICO

31

CAPÍTULO 2

REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DA ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

49

CAPÍTULO 3

O LETRAMENTO ESTATÍSTICO E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E CRITICIDADE

[...] sou favorável a que se exija seriedade intelectual para conhecer o texto e o contexto. Mas, para mim, o que é importante, o que é indispensável, é ser crítico. A crítica cria a disciplina intelectual necessária, fazendo perguntas ao que se lê, ao que está escrito, ao livro, ao texto. Não devemos nos submeter ao texto, ser submissos diante do texto. A questão é brigar com o texto, apesar de amá-lo, não é? Entrar em conflito com o texto. Em última análise, é uma operação que exige muito. Assim, a questão não é só impor aos alunos numerosos capítulos de livros, mas exigir que os alunos enfrentem o texto seriamente. (FREIRE, 1986, p. 15)

O convite para escrever um prefácio é sempre honroso e desafiador. Este livro, em específico, é especial, pois desvela formas de abordagem do letramento estatístico que auxiliam o desenvolvimento da criticidade.

Para enfrentar essa provocação, busco um diálogo com Paulo Freire, para quem a crítica se contrapõe à cultura do silêncio e, também, à receptividade passiva que, por vezes, é imposta aos estudantes. Nem sempre a leitura de mundo e as experiências vividas por eles são levadas em conta na escola. Nos contextos escolares, ainda se “mantém silêncio a respeito do mundo da experiência, e o mundo da experiência é silenciado, sem seus textos críticos próprios” (FREIRE; SHOR, 1986, p. 85).

A criticidade é essencial para que possamos compreender a diversidade de contextos históricos, culturais, políticos e econômicos, e refletirmos sobre a realidade na qual estamos inseridos. Quando nos constituímos, conscientizamos, humanizamos e, por um processo analítico, exercemos nossa liberdade, em um constante exercício democrático.

De acordo com a perspectiva freiriana, a criticidade, além de rigorosidade metódica na pesquisa e na argumentação, exige profundidade, autocorreção, capacidade de discordar, de correr risco com a novidade e a coerência no agir, o que nos move para o pensar certo, que:

[...] demanda profundidade e não superficialidade na compreensão e na interpretação dos fatos. Supõe a disponibilidade à revisão dos achados, reconhece não apenas a possibilidade de mudar de opção, de apreciação, mas o direito de fazê-la. Mas como não há pensar certo à margem de princípios éticos, se mudar é uma possibilidade e um direito, cabe a quem muda – exige o pensar certo – que assuma a mudança operada. Do ponto de vista do pensar certo, não é possível mudar e fazer de conta que não mudou. É que todo pensar certo é radicalmente coerente. (FREIRE; SHOR, 1986, p. 16).

Diante disso, quando a educação estatística assume uma ótica crítica, como a utilizada na abordagem de um curso de letramento estatístico para licenciandos em Matemática, socializada neste livro, ela exerce sua função libertadora, pois é uma prática que desenvolve a autonomia do pensamento. Possibilita que, por meio da educação, os estudantes, futuros professores, nesse trajeto pedagógico, sejam críticos diante de sua realidade e ajam democraticamente para a transformação do mundo.

Concordo com Freire (2011) quando afirma que o pensar crítico viabiliza nos libertarmos, à medida que, como homens e mulheres, percebemo-nos e assumimo-nos como seres inconclusos, limitados, condicionados, mas não determinados, e sim históricos. Ao assumirmos o desafio de promover a educação estatística para o desenvolvimento do “pensar certo” (FREIRE; SHOR, 1986), geraremos espaços formativos que requerem de professores e estudantes o rompimento com a educação bancária, centrada na prática da repetição e da reprodução, que faz dos conhecimentos um instrumento de exclusão, dominação, subjugação de uns sobre os outros, que não respeita a diversidade e a equidade.

Ao considerar tais pressupostos teóricos para apreciar a obra de José Roberto, Nahum e Carlos, percebo o quanto ela expressa uma proposta de formação para o letramento estatístico que dialoga com as argumentações de Paulo Freire e nos leva a refletir sobre a importância e a urgência da educação estatística desde o início da escola básica. Sem dúvida, o leitor observará que se trata de um texto que contribui não apenas para a produção científica da área, mas particularmente para o desenvolvimento de práticas pedagógicas com professores em formação inicial e continuada.

Desejo aos colegas, professores que ensinam Estatística, uma ótima leitura, que vocês possam contemplar a relação direta entre o desenvolvimento do letramento estatístico e do pensamento crítico.

VALINHOS, 4 DE OUTUBRO DE 2021.

CELI ESPASANDIN LOPES

Os conteúdos da Estatística têm, atualmente, seu espaço garantido no currículo de vários países do mundo, inclusive no do Brasil, cuja inserção ocorreu com a implementação dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (BRASIL, 1997, 1998) e dos Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2002, 2006). Iniciou-se, assim, um movimento em torno dos aspectos didáticos e metodológicos da Estatística que pode ser considerado a base do que hoje se denomina de educação estatística.

Até o final da década de 1990, os estudos nessa área ainda eram muito incipientes. Os eventos nacionais em educação matemática praticamente não apresentavam trabalhos sobre a Estatística. No entanto, esse panorama tem se alterado significativamente e, hoje, a educação estatística, enquanto área de pesquisa no Brasil, encontra-se consolidada.

Um dos objetivos desse campo é a promoção do letramento estatístico de professores e estudantes, seja na Educação Superior, seja na Educação Básica; isso porque, cada vez mais, o mundo se orienta por meio de dados. Essa realidade está presente na vida das pessoas, não só em eventos gerais, como na política, mas também em decisões mais complexas, quando se avalia risco à saúde, por exemplo. Nesse contexto, o letramento estatístico se configura como uma competência essencial a todos os cidadãos. A atual realidade justifica a inserção do ensino e aprendizagem da Estatística no currículo, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

A Estatística, enquanto disciplina de conhecimento acadêmico, está presente na maioria das áreas, a exemplo da saúde, das ciências sociais, das exatas, etc. Essa presença possui um forte caráter de aplicação, destacando a essência de disciplina metodológica. Ocorre que, nas licenciaturas, ao que tudo indica, a abordagem da Estatística segue esse mesmo padrão. No caso da licenciatura em Matemática, o ensino da Estatística deve assumir um papel diferenciado, tendo em vista que cabe ao futuro professor de Matemática a responsabilidade de ensiná-la na Educação Básica. Essa mudança perpassa a natureza de aplicação, devendo ser pensada em seus aspectos didáticos, metodológicos, históricos e epistemológicos.

Este livro foi escrito a partir do desenvolvimento de um curso ofertado a estudantes da licenciatura em Matemática, cujo objetivo foi proporcionar situações pedagógicas envolvendo o letramento estatístico. A realização do referido curso visou proporcionar situações nas quais os licenciandos pudessem desenvolver outro olhar sobre a Estatística, podendo refletir acerca de suas futuras práticas de sala de aula no que se refere a essa área.

Assim sendo, pensamos que este livro pode ser interessante para um amplo público envolvido no processo educacional, bem como para aqueles que, mesmo fora do âmbito educacional, preocupam-se com as possíveis repercussões dos dados estatísticos que emergem das mais diversas situações cotidianas para a vida de cidadãos e para a sociedade como um todo. Nossa motivação para a escrita deste livro está relacionada a duas questões. A primeira diz respeito à percepção de que, apesar de todo o progresso das pesquisas na área da educação estatística, ainda são poucos os estudos que refletem a importância desse campo no âmbito de um curso de formação inicial de professores de Matemática. A segunda relaciona-se ao próprio letramento estatístico, cuja perspectiva vai além de uma abordagem procedimental e conceitual.

O livro está estruturado em três capítulos. O primeiro objetiva apresentar nossa concepção sobre a estatística e o letramento estatístico. Para atingir esse objetivo, apresentamos um modelo teórico constituído por dois conjuntos, sendo um deles composto por elementos de conhecimento (de natureza cognitiva) e um segundo constituído por elementos de disposição (de natureza afetiva). Finalizando o capítulo, apresentamos uma das tarefas exploradas no curso, abordando a análise e interpretação de gráficos e tabelas.

O segundo capítulo aborda algumas questões acerca da inserção da Estatística na Educação Básica. Para isso, apresentamos algumas recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (PCN), bem como da própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em vigor. O capítulo também descreve algumas tarefas envolvendo análise de dados, cuja estrutura permite o estabelecimento de comparações (aproximações e/ou distanciamento) entre os documentos e as indicações dos documentos oficiais.

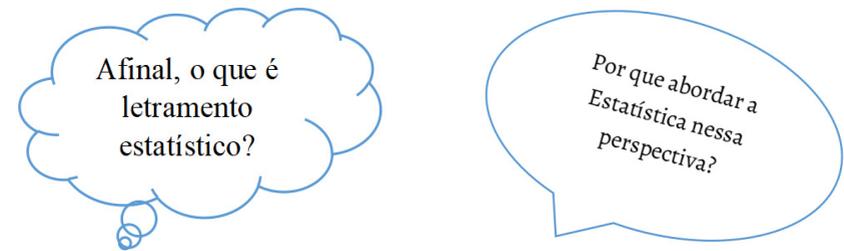
No terceiro capítulo, buscamos refletir e discutir sobre alguns aspectos da Educação Matemática Crítica, que, para nós, relacionam-se com a perspectiva teórica do letramento estatístico. O capítulo contém as recomendações acerca do ensino da Estatística na perspectiva dos Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (PCN+) e finaliza-se com algumas tarefas sobre análise e interpretação de informações estatísticas numa perspectiva de letramento estatístico.

Por fim, tecemos algumas considerações acerca da proposta presente neste livro. Depois, são encontradas nossas referências.

Almejamos que este livro contribua para a ampliação do debate sobre o letramento estatístico entre futuros professores e professores de Matemática de todos os níveis de ensino. Também tencionamos que estas reflexões se estendam para aqueles que se

interessam pelo assunto e se preocupam com uma formação do cidadão subsidiada pela compreensão de informações estatísticas e por resultados de pesquisa baseados em evidência.

PERSPECTIVAS TEÓRICAS SOBRE O LETRAMENTO ESTATÍSTICO



Estas são perguntas constantes quando se fala em letramento estatístico. Por ser a educação estatística uma área relativamente nova, alguns de seus componentes, a exemplo do letramento estatístico, ainda são um tanto quanto desconhecidos. Não é nosso objetivo responder a tais perguntas, mas sim apresentar situações que despertem no leitor a reflexão sobre essas questões, ao mesmo tempo em que situamos o leitor em nossa concepção de letramento estatístico. Mas, antes, apresentamos o que entendemos por estatística.

Você já tem uma noção do significado da palavra *estatística*. A todo momento, ouvimos estatísticas sobre eventos esportivos (número de pontos marcados por cada time no campeonato de futebol), sobre saúde (aumento no número de epidemias, taxa de mortalidade) e sobre opiniões, crenças e comportamentos (por-

centagem de estudantes que se envolvem com drogas). Nesse sentido, uma estatística é meramente um número calculado a partir dos dados. Mas a Estatística como uma ciência pode ser amplamente vista como uma maneira de pensar sobre dados e quantificar a incerteza, não um labirinto de números e fórmulas confusas.

Estatística

A Estatística é a arte e a ciência de projetar estudos e analisar os dados que esses estudos produzem. Seu objetivo final é traduzir dados em conhecimento e compreensão do mundo a nosso redor. Em suma, a Estatística é a arte e a ciência de aprender com os dados (AGRESTI; FRANKLIN, 2013).

Métodos estatísticos nos ajudam a investigar questões de maneira objetiva. A solução estatística de problemas é um processo investigativo que envolve quatro componentes: (1) formular uma questão estatística; (2) coletar dados; (3) analisar dados; (4) interpretar resultados. Os exemplos das próximas seções fazem perguntas que aprenderemos a responder usando investigações estatísticas.

COMO AS ESTATÍSTICAS NOS AJUDAM A APRENDER SOBRE O MUNDO?

No mundo dos negócios, os gerentes usam estatísticas para analisar os resultados de estudos de mercado sobre novos pro-

duto, a fim de ajudar a prever vendas e medir o desempenho dos funcionários. Em finanças, as estatísticas são usadas para estudar retornos de ações e oportunidades de investimentos. Estudos médicos usam estatísticas para avaliar se novas formas de tratar doenças são melhores do que as já existentes. Na verdade, a maioria das ocupações profissionais hoje depende fortemente de métodos estatísticos. Em um mercado de trabalho competitivo, a compreensão das estatísticas fornece uma vantagem importante.

Mas é importante entender as estatísticas, mesmo que você nunca as use em seu trabalho. Compreendê-las pode ajudá-lo a fazer escolhas melhores. Por quê? Porque todos os dias você é bombardeado com informações estatísticas de notícias, anúncios, campanhas políticas e pesquisas. Como você sabe o que levar em conta e o que ignorar? Uma compreensão do raciocínio estatístico — e, em alguns casos, equívocos estatísticos — subjacente a esses pronunciamentos ajudará a fazer essas escolhas (AGRESTI; FRANKLIN, 2013). O letramento estatístico contribui para que você avalie as alegações feitas a partir de resultados de pesquisas, para que saiba quando deve ser cético. Por exemplo, tomar uma Aspirina diariamente realmente diminui o risco de infarto?

A estatística, por meio de seus métodos, auxilia as pessoas na tomada de decisões.

O letramento estatístico contribui para que as decisões tomadas sejam conscientes.

Em um mundo em que os números e as estatísticas são utilizados em diversos contextos, surge a necessidade de saber ser crítico nas interpretações de dados estatísticos.

USANDO DADOS PARA RESPONDER A PERGUNTAS ESTATÍSTICAS

Uma dieta baixa em carboidratos resulta em perda de peso significativa? As pessoas têm mais probabilidade de parar em um McDonald's se tiverem visto recentemente um comercial do McDonald's (AGRESTI; FRANKLIN, 2013)? A coleta de informações é o cerne da investigação de respostas para essas questões. As informações que coletamos com experimentos e pesquisas são coletivamente chamadas de dados.

Por exemplo, considere um experimento projetado para avaliar a eficácia de uma dieta baixa em carboidratos. Os dados podem consistir nas seguintes medidas para as pessoas que participaram do estudo: peso no início do estudo, peso no final do estudo, número de calorias de alimentos ingeridos por dia, ingestão de carboidratos por dia, índice de massa corporal (IMC) no início do estudo e gênero. Uma pesquisa de marketing sobre a eficácia de um anúncio de TV para a Cacau Show poderia coletar dados sobre a porcentagem de pessoas que visitaram uma de suas filiais desde o anúncio e fazer uma análise comparativa entre os clientes que assistiram à campanha publicitária e os que não o fizeram.

O QUE ENTENDEMOS POR LETRAMENTO ESTATÍSTICO?

Na literatura referente à educação estatística, encontramos muitas definições e concepções acerca do letramento estatístico. Saber interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas tem sido denominado por vários autores de *letramento estatístico* (GAL, 2002; WATSON; CALLINGHAM, 2003). Este livro está estruturado de acordo com nossa concepção de letramento estatístico,

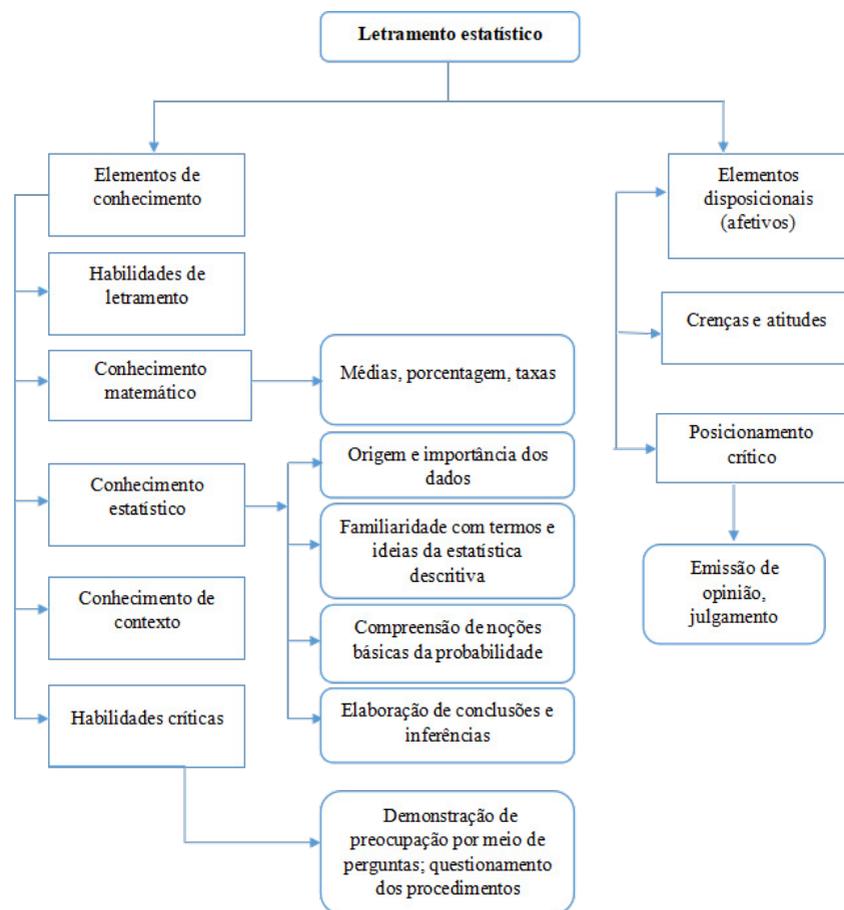
a qual considera o aspecto crítico como um de seus componentes fundamentais.

Conforme Gal (2002), um adulto que vive numa sociedade industrializada passa a ser considerado letrado em Estatística quando consegue interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, levando em consideração os argumentos relacionados aos dados ou aos fenômenos apresentados em qualquer contexto. Esse adulto precisa, também, ter competência para discutir ou comunicar sua compreensão diante de tais informações e, assim, poder emitir opiniões sobre suas implicações e ponderar sobre a aceitação das conclusões fornecidas.

Esse autor propõe um modelo de letramento estatístico para leitores ou “consumidores de informações” no “contexto de leitura” dado, por exemplo, quando as pessoas assistem à televisão, leem jornal, analisam anúncios para comprar, examinam um debate político ou uma propaganda eleitoral para fazer suas escolhas. Nessas circunstâncias, a informação estatística pode ser representada em forma de texto (escrito ou oral), de números e símbolos e, ainda, de gráficos e tabelas.

Esse modelo envolve dois componentes: o cognitivo e o afetivo. O cognitivo é formado por cinco elementos, responsáveis pela competência das pessoas para compreender, interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas, a saber: o próprio *letramento*, os *conhecimentos estatísticos*, os *saberes matemáticos*, a *consciência do contexto* e a *competência para elaborar questões*. Já o componente afetivo é formado por dois fatores: o primeiro diz respeito às *atitudes e às crenças* das pessoas, que moldam suas visões de mundo; e o segundo à *postura crítica*, que nada mais é do que a propensão para um comportamento questionador diante de informações estatísticas.

FIGURA 1 – MODELO DE LETRAMENTO ESTATÍSTICO



Fonte: Adaptado de Gal (2002).

Para letrar estatisticamente o aluno, precisamos também desenvolver o pensamento estatístico,¹ de maneira que o aluno reflita, de forma crítica, sobre todas as fases da pesquisa. Gal (2002)

[1]. O pensamento estatístico pode ser entendido como as estratégias mentais associadas à tomada de decisão em todas as etapas de um ciclo investigativo (WILD; PFANNKUCH, 1999).

afirma que ser letrado estatisticamente, em uma sociedade altamente industrializada, requer que o indivíduo consiga interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, considerando os argumentos relacionados aos dados ou aos fenômenos pertencentes a qualquer contexto. Também julga necessária a existência da competência para discutir ou comunicar sua compreensão diante de tais informações e, assim, poder emitir opiniões sobre suas implicações, bem como fazer considerações a respeito das conclusões emitidas.

Segundo Rumsey (2002), devemos ensinar Estatística seguindo o modelo da pesquisa científica, isto é, fazendo o levantamento de dados norteado por perguntas de pesquisa. Esse modelo tem cinco componentes, sintetizados a seguir:

- ▶ **Conscientização dos dados:** promover a motivação dos alunos, mostrando que os dados permeiam a vida cotidiana e que as decisões baseadas em dados podem ter um impacto forte em nossas vidas;
- ▶ **Entendimento dos conceitos básicos de Estatística e de sua terminologia:** desenvolver a capacidade de relacionar o conceito dentro de um tema não estatístico; explicar o significado do conceito, utilizá-lo em uma sentença ou em um problema maior e responder a questões sobre ele;
- ▶ **Conhecimento dos processos de coleta de dados e de geração das estatísticas básicas:** dar a oportunidade ao estudante de coletar seus próprios dados e encontrar os resultados; isso pode ajudar os alunos a se apropriarem de sua própria aprendizagem;
- ▶ **Domínio das habilidades básicas para descrever e interpretar os resultados:** saber interpretar resultados estatísticos

(gráficos, tabelas, etc.) com suas próprias palavras, isto é, ter habilidade para descrever o significado dos resultados no contexto do problema;

- **Domínio das habilidades básicas de comunicação:** ser capaz de comunicar os resultados estatísticos a outra pessoa por meio da leitura, da escrita e da demonstração de informação estatística.

Acreditamos que o letramento estatístico, na Educação Básica, não pode ser limitado ao contexto de leitura. Ao ensinar os conceitos e os procedimentos estatísticos, devemos, também, promover o desenvolvimento do pensamento estatístico, fortemente atrelado à compreensão da tomada de decisão, em condições de incerteza,² nas diversas fases do ciclo investigativo.

A seguir, apresentamos uma situação em que podemos observar a existência de vários elementos de conhecimento. Trata-se de uma circunstância propícia à emissão de uma opinião, um julgamento. Os referidos elementos, por sua vez, podem conter o componente crítico.

CENÁRIO: 57% DOS BRASILEIROS APOIAM A LEGALIZAÇÃO DA MACONHA PARA USO MEDICINAL

O debate sobre a liberação e regulação da maconha no Brasil ganhou força no Congresso Nacional após sugestão popular enviada à Comissão de Direitos Humanos e Legislação Participativa

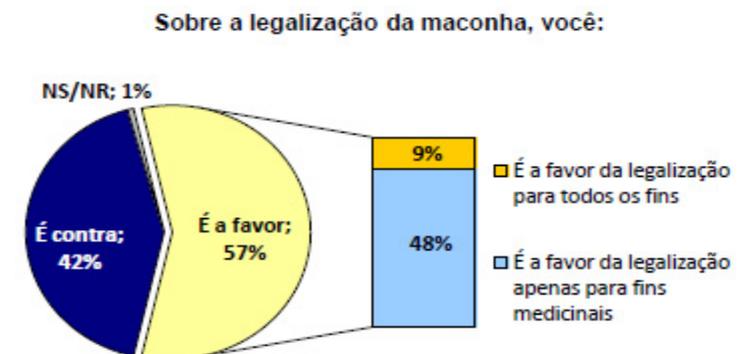
[2]. Destacamos que a grande contribuição da Estatística para a ciência é seu poder inferencial, isto é, a disponibilidade de ferramentas que permitam extrair conclusões para as características populacionais, observando apenas uma amostra aleatória dela, o que implica a tomada de decisões em condições de incerteza por meio da probabilidade de tomar a decisão errada.

(CDH) do Senado Federal (BRASIL, 2014). O tema é polêmico e vem sendo constantemente objeto de audiências públicas e estudos legislativos.

Com o objetivo de contribuir para a compreensão de alguns pontos relacionados a essa questão, o DataSenado realizou pesquisa de opinião de abrangência nacional com 1.106 pessoas de 16 anos ou mais. Os dados foram coletados no período de 6 de junho a 7 de julho de 2014, e a margem de erro da pesquisa é de 3 pontos percentuais para mais ou para menos.

A mais conhecida propriedade terapêutica da maconha refere-se a seu efeito analgésico em diferentes tipos de dor. Pacientes com doenças crônicas (tais como câncer, Aids, esclerose múltipla e glaucoma) poderiam se beneficiar com a liberação da droga para uso medicinal. Nessa esteira, ao todo, 57% dos entrevistados disseram ser favoráveis à legalização da maconha para fins medicinais, o que abrange os 9% que defendem a legalização para todos os fins — incluindo o uso recreativo — e os 48% que são a favor apenas do uso medicinal. Para outros 42%, a substância deve continuar totalmente proibida. Apenas 1% não soube ou preferiu não opinar.

GRÁFICO 1 – LEGALIZAÇÃO DA MACONHA PARA USO MEDICINAL



Fonte: Brasil (2014).

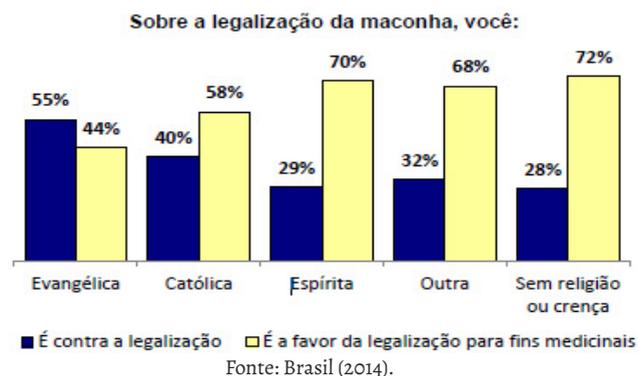
Aqueles que defendem a legalização da maconha inclusive para fins de recreação acreditam que o estabelecimento de regras e critérios técnicos para a produção e comercialização da droga pode trazer benefícios. Entre eles, estariam: a redução do comércio ilegal, a melhoria da qualidade do produto — o que ocasionaria menos risco à saúde do usuário — e a diminuição da população carcerária.

Experiências bem-sucedidas em outros países também são citadas como exemplos para a necessidade de promover mudanças nas leis antidrogas. No Brasil, apesar da existência de movimentos sociais como a Marcha da Maconha, a sociedade ainda é bastante conservadora e culturalmente resistente à adoção de estratégias mais ousadas.

Com efeito, para muitos, o debate precisa ir além da ciência, devendo ser encarado como uma questão moral e social. Se, por um lado, é preciso respeitar as liberdades individuais, por outro, flexibilizar a legislação em relação ao uso da maconha pode estimular o vício, afetando áreas como segurança e saúde públicas.

A análise da variável religião/crença indica que, entre os que se declararam evangélicos, o percentual contrário à legalização da maconha chega a 55%. Entre os que disseram não possuir religião ou crença, 72% apoiam a legalização para fins medicinais.

GRÁFICO 2 – LEGALIZAÇÃO DA MACONHA DE ACORDO COM A CRENÇA/RELIGIÃO



A análise por região aponta que, no Centro-Oeste, a concordância com a legalização para fins medicinais é de 45%, enquanto no Sul do país esse índice sobe para 64%.

DADOS SOBRE A LEGALIZAÇÃO DA MACONHA EM TABELAS

TABELA 1 – LEGALIZAÇÃO DA MACONHA SEGUNDO GÊNERO E REGIÃO

	TOTAL	SEXO		REGIÃO				
		FEM.	MASC.	C.OESTE	NORD.	NORTE	SUD.	SUL
É a favor da legalização para todos os fins	9%	9%	9%	5%	8%	3%	11%	11%
É a favor da legalização apenas para fins medicinais	48%	45%	51%	40%	48%	53%	46%	53%
É contra a legalização	42%	45%	39%	54%	44%	43%	41%	35%
NS/NR	1%	1%	1%	0%	1%	0%	1%	0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Base ponderada	1.106	577	529	83	297	85	478	163
Número de respondentes	1.106	721	385	85	305	95	462	159

Fonte: Brasil (2014).

A Tabela 1 mostra o quantitativo sobre a legalização da maconha segundo o gênero e a região. De acordo com os dados da tabela, as regiões Sudeste e Sul, juntas, representam 22% da população favorável à legalização, um número superior (16%) ao das três outras regiões. Por estarem os dados representados por porcentagens — números relativos —, é possível estabelecer as diversas comparações tanto entre regiões quanto entre gêneros.

TABELA 2 – LEGALIZAÇÃO DA MACONHA DE ACORDO COM A IDADE E A ESCOLARIDADE

	IDADE (ANOS)						ESCOLARIDADE				
	TOT.	DE 16 A 19	DE 20 A 29	DE 30 A 39	DE 40 A 49	DE 50 A 59	60 ANOS OU MAIS	ATÉ FUND.	ENS. MÉDIO	ENS. SUP.	NS/NR
É a favor da legalização p/ todos os fins	9%	19%	10%	10%	6%	9%	8%	7%	8%	12%	0%
É a favor da legalização apenas p/fins medicinais	48%	37%	49%	51%	55%	45%	44%	40%	49%	52%	0%
É contra a legalização	42%	43%	42%	39%	38%	45%	47%	51%	43%	35%	75%
NS/NR	1%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	2%	0%	1%	25%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Base ponderada	1.106	89	201	216	207	191	199	232	511	359	4
Número de respondentes	1.106	89	207	217	202	193	195	241	506	355	4

Fonte: Brasil (2014).

Na Tabela 2, são apresentados os dados sobre a legalização da maconha de acordo com a idade e o nível de escolaridade dos pesquisados. De acordo com essas informações, a menor porcentagem de pessoas favoráveis à legalização está na faixa etária de 50 a 59 anos; porém esse quantitativo, nessa mesma faixa, aumenta para 44% quando a legalização se refere a fins medicinais.

Com relação ao nível de escolaridade, os maiores quantitativos estão entre os que possuem curso superior, representando um total de 64%. Por outro lado, os menos escolarizados estão entre aqueles contrários à legalização.

TABELA 3 – LEGALIZAÇÃO DA MACONHA DE ACORDO COM A RENDA E A RELIGIÃO

	TOTAL	RENDA (SALÁRIOS-MÍNIMOS S.M.)						RELIGIÃO/CRENÇA					
		SEM RENDA	ATÉ 2 S.M.	+ DE 2 A 5 S.M.	+ DE 5 A 10 S.M.	+ DE 10 S.M.	NS/NR	CATÓL.	EVANG.	ESPÍRITA	OUTRA	SEM RELIG./CRENÇA	NS/NR
é a favor da legalização p/ todos os fins	9%	9%	7%	11%	9%	11%	12%	8%	4%	17%	13%	25%	0%
É a favor da legalização apenas p/fins medicinais	48%	44%	46%	50%	55%	52%	35%	50%	40%	53%	55%	47%	57%
É contra a legalização	42%	45%	47%	39%	36%	36%	49%	40%	55%	29%	32%	28%	43%
NS/NR	1%	2%	1%	0%	0%	1%	4%	1%	1%	1%	0%	0%	0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Base ponderada	1.106	139	331	333	146	90	68	610	284	63	42	95	13
Número de respondentes	1.106	148	363	318	130	77	70	606	290	65	42	93	10

Fonte: Brasil (2014).

Os dados da Tabela 3 mostram que os favoráveis à legalização da maconha são aqueles que têm as maiores rendas, totalizando 63% entre os que têm renda superior a 10 salários-mínimos. Em relação à variável religião, os dados mostram que a maioria dos favoráveis estão entre aqueles que se declaram sem crença/religião.

TABELA 4 – RELAÇÃO ENTRE O USO DA MACONHA E O DE DROGAS MAIS PESADAS

	TOTAL	SEXO		REGIÃO				
		FEMININO	MASCULINO	C.OESTE	NORDESTE	NORTE	SUDESTE	SUL
Concorda	82%	83%	81%	81%	83%	86%	82%	75%
Discorda	18%	16%	19%	19%	16%	14%	17%	24%
NS/NR	1%	1%	1%	0%	1%	0%	1%	0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Base ponderada	1.106	577	529	83	297	85	478	163
Número de respondentes	1.106	721	385	85	305	95	462	159

Fonte: Brasil (2014).

Os dados presentes na tabela acima mostram a opinião dos entrevistados sobre a relação entre o uso da maconha e o de drogas mais pesadas. Como podemos observar, independentemente do gênero e da região, a maioria dos entrevistados concorda com a ideia de que o uso de maconha leva as pessoas a experimentarem drogas mais fortes.

As tabelas são usadas para organizar dados. Segundo Cazorla *et al.* (2017), do ponto de vista estatístico, uma tabela é uma espécie de matriz organizada em linhas e colunas, em que suas interseções constituem as células, local em que se encontram os dados, podendo estes serem: números, categorias, palavras, frases, etc. As tabelas apresentam a vantagem de resumir informações a partir de um grande conjunto de dados.

Os gráficos e as tabelas podem ser utilizados para apresentar os resultados de uma pesquisa, e toda pesquisa científica deve seguir com rigor determinada metodologia. As pesquisas do DataSenado foram feitas, por meio de amostragem, com entrevistas telefônicas. A população considerada é a de cidadãos com 16 anos ou mais, residentes no Brasil e com acesso a telefone fixo. A margem de erro admitida é de 3 pontos percentuais para mais ou para menos. O nível de confiança utilizado nos resultados da pesquisa é de 95%. Isso significa que, se forem realizadas 100 pesquisas com a mesma metodologia, aproximadamente 95 terão os resultados dentro da margem de erro estipulada.

Todo o material apresentado anteriormente pode ser disponibilizado para os participantes para que possam realizar as leituras e desenvolver as tarefas remota ou presencialmente. Sugerimos que os discentes trabalhem em duplas ou trios para realizar as tarefas propostas.

TAREFA 1—UM POUCO DE PRÁTICA: ARGUMENTANDO COM NÚMEROS

As perguntas levantadas ao final da análise dos portadores de informações — gráficos e tabelas — têm como objetivo o reconhecimento da análise de dados com um procedimento que contribui para a construção do conhecimento. Assim, é evidenciado o papel do contexto no processo de letramento estatístico.

- ▶ Qual sua opinião sobre o assunto apresentado? Reúnam-se em duplas e elaborem um posicionamento.
- ▶ A pesquisa apresenta diversas variáveis acerca da legalização da maconha. No Brasil, essa questão ainda não está resolvida. Quais variáveis podem influenciar a legalização ou não da maconha? Por quê?
- ▶ Sobre a legalização da maconha, na variável *religião/crença*, compare aqueles que afirmam ter algum tipo de religião com os que se declaram sem religião ou crença. Aparecem diferenças? Se sim, é possível que essas diferenças influenciem a aprovação de uma legislação favorável à liberação? Comente.

Esperamos que, com esta tarefa, os participantes apropriem-se dos dados presentes nos gráficos e tabelas, e os analisem, observando e fazendo comparações entre as diversas variáveis. Assim, a partir dessas estratégias, poderão emitir suas opiniões e/ou julgamentos sobre a temática discutida.

REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DA ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Neste capítulo, refletiremos acerca do ensino de Estatística na Educação Básica, incluindo algumas perspectivas teóricas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Além disso, discutiremos aspectos ligados ao letramento estatístico a partir da literatura existente e de nossa concepção relacionada ao tema.

INSERÇÃO DO ENSINO DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A estatística, em seus primórdios, estava relacionada à organização e à sistematização de informações do Estado, visando subsidiar as decisões políticas, econômicas e sociais dos países. Somente no século XX, seus métodos foram incorporados à pesquisa científica e empírica, pela capacidade inferencial de suas técnicas, bem como pelo auxílio na tomada de decisões em condições de incerteza. Consequentemente, seu ensino começou a fazer parte de diversos cursos de graduação e pós-graduação, assim como de cursos técnicos de nível médio (CAZORLA; KATAOKA; SILVA, 2010).

A partir da década de 1970, surgiu um movimento, em nível mundial, que reconheceu a importância do desenvolvimento

do raciocínio probabilístico, a necessidade de romper com uma cultura determinística nas aulas de Matemática e a dimensão política e ética do uso da Estatística na Educação Básica. Em decorrência disso, muitos países inseriram o ensino desta ciência nesse nível escolar, com reflexões sobre os aspectos didáticos (BATANERO, 2001).

Esse movimento consolidou-se numa área de pesquisa denominada educação estatística, que tem como objetivo estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem Estatística. Isso envolve diferentes aspectos, tais como os cognitivos e os afetivos do ensino-aprendizagem, a epistemologia dos conceitos estatísticos, a didática da Estatística, visando ao desenvolvimento do *letramento estatístico*.

Esse movimento mundial também teve seus reflexos no Brasil. No final da década de 90, os conceitos básicos de Estatística, antes quase ignorados na Educação Básica (LOPES, 1998; PANAINO, 1998), passaram a ser discutidos pela comunidade educacional e acadêmica, tendo sido incorporados oficialmente à estrutura curricular da disciplina de Matemática do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997, 1998) e do Médio (BRASIL, 2002, 2006) com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

A inserção da Estatística foi realizada com grande status nesses documentos, pois, no Ensino Fundamental, seus conteúdos faziam parte do bloco “Tratamento da Informação”, um dos quatro blocos de conteúdos da Matemática, junto com “Números e Operações”, “Grandezas e Medidas” e “Espaço e Forma”; e, no Ensino Médio, faziam parte do eixo “Análise de dados”, em conjunto com outros dois, “Álgebra: números e funções” e “Geometria e Medidas”.

Atualmente, os conteúdos relativos à Estatística estão presentes na BNCC (BRASIL, 2017) para o Ensino Fundamental, já aprovada pelo Conselho Nacional de Educação.

Na BNCC, os conteúdos estão agrupados por unidades temáticas. No que se refere à Estatística para os anos finais do Ensino Fundamental, a abordagem é apresentada na unidade temática denominada “Probabilidade e Estatística”. Percebemos que há uma mudança de denominação relativa aos conteúdos de Estatística, tendo em vista que, nos PCN, estes eram agrupados no bloco “Tratamento da Informação” e, na BNCC, são divididos em unidades temáticas, passando a integrar a perspectiva de “Tratamento de Dados”. No entanto, consideramos que a abordagem da Estatística no Ensino Básico deverá ir além do “tratamento”, cuja concepção apresentamos no primeiro módulo do curso, quando expusemos uma definição para a Estatística na perspectiva de Agresti e Franklin (2013).

Nossa concepção compreende, para além do tratamento, a análise e a interpretação, bem como a comunicação e a análise crítica dos dados apresentados. A questão da comunicação é ressaltada pela BNCC quando afirma que:

O papel do planejamento de como fazer a pesquisa ajuda a compreender o papel da estatística no cotidiano dos alunos. Assim, a leitura, a interpretação e a construção de tabelas e gráficos têm um papel fundamental, bem como a forma de produção de texto escrito para a *comunicação* de dados, pois é preciso compreender que o texto deve sintetizar ou justificar as conclusões. (BRASIL, 2017, p. 231, grifo nosso).

No Ensino Médio, os conteúdos de Probabilidade e Estatística encontram-se no eixo “Análise de Dados” (BRASIL, 2002, 2006). Um de seus objetivos “é capacitar o aluno para compreender e interpretar situações, para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar

decisões, generalizar” (BRASIL, 2002, p. 111). Para tanto, “espera-se do aluno nessa fase da escolaridade que ultrapasse a leitura de informações e reflita mais criticamente sobre seus significados” (BRASIL, 2002, p. 126). Vejamos, na seção seguinte, como está disposta a Estatística na BNCC.

A ESTATÍSTICA NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

O conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja por suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais. A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos — contagem, medição de objetos, grandezas — e às técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório.

A BNCC propõe cinco unidades temáticas, correlacionadas, que orientam a formulação de habilidades a serem desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental. Cada uma delas pode receber ênfase diferente, a depender do ano de escolarização. As unidades temáticas são: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estatística.

Na unidade temática Probabilidade e Estatística, são estudados a incerteza e o tratamento de dados. Ela propõe a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma

variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos. (BRASIL, 2017, p. 230).

As unidades temáticas são estruturadas pelo assunto, e cada uma delas descreve seus objetos de conhecimento, juntamente com as habilidades a serem desenvolvidas. A título de exemplo, apresentaremos os objetos de conhecimento e suas respectivas habilidades presentes na BNCC para o último ano do Ensino Fundamental.

QUADRO 1 – OBJETOS DE CONHECIMENTO PARA PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA (9º ANO)

UNIDADE TEMÁTICA	OBJETOS DE CONHECIMENTO
Probabilidade e Estatística	Análise de probabilidade de eventos aleatórios: eventos dependentes e independentes;
	Análise de gráficos divulgados pela mídia: elementos que podem induzir a erros de leitura ou de interpretação;
	Leitura, interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e de setores e gráficos pictóricos;
	Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório.

Fonte: BNCC (BRASIL, 2017, p. 316).

Percebemos a orientação para a análise de gráficos utilizados pela mídia, o que é importante na perspectiva de letramento estatístico. No entanto, chamamos a atenção para a conscientização de que, na interpretação de gráficos, não devemos considerar os

procedimentos técnicos com exclusividade, mas como uma atividade na qual mobilizamos uma dimensão de conhecimentos, experiências e sentimentos, conforme destacam Monteiro e Ainley (2007).

Relacionadas aos objetos do conhecimento, estão as habilidades que deverão ser desenvolvidas no processo de ensino e aprendizagem. Elas são descritas no Quadro 2.

QUADRO 2 – HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS ACERCA DA PROBABILIDADE E DA ESTATÍSTICA (9º ANO)

Reconhecer, em experimentos aleatórios, eventos independentes e dependentes e calcular a probabilidade de sua ocorrência, nos dois casos;
Analisar e identificar, em gráficos divulgados pela mídia, os elementos que podem induzir, às vezes propositadamente, erros de leitura, como escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros;
Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central;
Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo tema da realidade social e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas.

Fonte: BNCC (BRASIL, 2017, p. 317).

A proposta da BNCC para o ensino de Estatística não cita o letramento estatístico como uma habilidade a ser desenvolvida pelos estudantes do Ensino Básico. Tomando como referência as habilidades propostas no Quadro 2, podemos conjecturar que elas não sejam suficientes para o desenvolvimento do letramento estatístico, pois, na perspectiva teórica que assumimos, o letramento

estatístico envolve não apenas os aspectos cognitivos, mas também aqueles denominados por Gal (2002) de fatores disposicionais, que envolvem crenças e atitudes e posicionamento crítico.

O contexto também desempenha um papel importante no letramento estatístico, devendo ser levado em consideração no ensino e aprendizagem da Estatística na Educação Básica. É o contexto que pode promover a compreensão da distinção entre a natureza do conhecimento estatístico e a do saber matemático, tão importante para a aprendizagem da Estatística. Em Educação Matemática, geralmente, o papel do contexto é discutível, ao contrário do que ocorre com a educação estatística, que tem como princípio a ideia de que a Estatística não é apenas números, mas números em contexto (MOORE, 1990).

Gal (2019) discute sobre duas questões relativas ao contexto, as quais descrevem o que é um contexto significativo que contribui para o desenvolvimento do letramento estatístico. A primeira diz respeito à autenticidade, isto é, o contexto utilizado nas tarefas deve ser autêntico, algo que faça parte do mundo exterior, sem ser artificial ou fictício. A segunda questão é que o contexto deve suscitar uma necessidade de saber genuína, que faça sentido e tenha importância para outras pessoas, como políticos, organizações sociais ou mesmo cidadãos preocupados com o poder de influência dos números (estatísticas).

A leitura e interpretação de informações em tabelas e gráficos são aspectos fundamentais na Estatística. Alguns estudos discutem sobre essa importância, entre eles, Curcio (1987), que apresenta uma estrutura em três etapas: a leitura dos dados, a leitura entre os dados e a leitura além dos dados. A esse mesmo respeito, Friel, Curcio e Bright (2001) abordam fases relacionadas ao processo cognitivo de leitura, descrição, interpretação, análise, previsão e extrapolação de dados.

A Tarefa 2, exposta a seguir, considera o contexto da tendência demográfica. Os dados demográficos são apresentados em uma tabela de dupla entrada. A elaboração desta tarefa se baseou no trabalho de Prodrômou (2015), que demonstra como a conceituação original de Curcio pode ser usada em um trabalho de grupo na interpretação desse tipo de tabela para comparar tendências populacionais (mudanças demográficas, emigração e imigração, etc.).

TAREFA 2 – PROJEÇÕES SOBRE AS TENDÊNCIAS DEMOGRÁFICAS

Na disciplina de Estatística, seu professor apresenta uma tabela com dados demográficos, com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A tabela mostra as projeções sobre as tendências demográficas entre os grupos de gêneros e idade.

Para a realização da Tarefa 2, analise os dados constantes nas Tabelas 5 e 6 e faça uma avaliação das pessoas respondendo às perguntas abaixo:

TABELA 5 – PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO POR GÊNERO E IDADE (2010)

TOTAL	HOMENS		MULHERES		2010 IDADE
	%	NÚMERO	%	NÚMERO	
49.934.121	13	25.470.975	12,5	24.463.146	0-14 ANOS
132.310.269	33,5	65.551.757	34	66.758.512	15-64 ANOS
13.253.407	3	5.683.971	4	7.569.436	>64 ANOS
196.505.626	49,5		50,5		

Fonte: Adaptada de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013).

TABELA 6 – PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO POR GÊNERO E IDADE (2060)

TOTAL	HOMENS		MULHERES		2060 IDADE
	%	NÚMERO	%	NÚMERO	
28.332.752	6,5	14.501.105	6,5	13.831.647	0-14 ANOS
131.429.536	30	65.986.996	30	65.442.540	15-64 ANOS
58.411.600	12	25.612.760	15	32.798.840	>64 ANOS
218.171.888	48,5		51,5		

Fonte: Adaptada de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013).

- Quais as principais tendências ou mudanças que você vê entre os dois grupos (gênero e idade) para 2010?
- Quais as principais tendências ou mudanças que você vê entre os dois grupos (gênero e idade) para 2060?
- Quais as principais tendências ou mudanças que você observa entre 2010 e 2060?
- Quais razões ou fatores podem explicar as mudanças projetadas, entre 2010 e 2060, em relação aos dois grupos?
- Dadas essas tendências ou mudanças, quais são as implicações ou o impacto para o planejamento a longo prazo ou para as decisões de políticas públicas necessárias para o Brasil? Por quê?

Esperamos que, após o desenvolvimento desta tarefa, o estudante da graduação ou mesmo do Ensino Médio consiga identificar as tendências entre os dois tipos de variáveis (idade e gênero) ao longo do tempo.

TAREFA 3 – UM POUCO DE PRÁTICA: ANALISANDO DADOS

A tarefa tem como ponto de partida as informações contidas na Tabela 7, referentes aos 26 estados do Brasil e ao Distrito Federal, retiradas do site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) nos anos de 2017 e 2018. Nela, teremos a oportunidade de discutir sobre as estatísticas cívicas³ por meio da análise dos dados da tabela, da identificação de relações entre as diversas variáveis. A tarefa foi adaptada de Batanero e Diaz (2011). Na Tabela 7, estão dispostas as seguintes variáveis:

- ▶ Taxa de natalidade: pessoas nascidas vivas no ano de 2017 por cada 1000 habitantes;
- ▶ Taxa de mortalidade infantil: número de mortes no ano de 2018 por cada 1000 crianças nascidas vivas;
- ▶ Índice de Desenvolvimento Humano (IDH): calculado por aspectos de economia, saúde, educação e renda da população;
- ▶ Esperança de vida do homem (2017): contabilizada a partir da taxa de mortalidade no país;
- ▶ Esperança de vida da mulher (2017): computada a partir da taxa de mortalidade no país;
- ▶ Renda *per capita* em reais (2017): razão entre o total dos rendimentos domiciliares (em termos nominais) e o total de moradores;
- ▶ População estimada em 2018;
- ▶ Grupo: classificação dos estados em função de sua zona geográfica e de sua situação econômica, nas seguintes categorias: 1 = IDH maior e igual que 0,600 e menor que 0,700; 2 = IDH igual ou maior que 0,700.

[3]. Segundo Engel (2019), as estatísticas cívicas se concentram em questões relevantes para a sociedade. De acordo com Gal (2019), podem tratar de temas como demografia, emprego, salários, migração, saúde, crime, pobreza, acesso a serviços, educação, direitos humanos, gastos públicos, poluição, produção e áreas afins.

TABELA 7 – INDICADORES SOCIAIS DA POPULAÇÃO BRASILEIRA POR ESTADO DA FEDERAÇÃO

ESTADO	GRUPO	TAXA DE NATALID.	ÍNDICE DE DESENVOLV. HUMANO – IDH (2010)	MORTALID. INFANTIL (2018)	ESPERANÇA DE VIDA HOMEM (2016)	ESPERANÇA DE VIDA MULHER (2016)	RENDA PER CAPITA (R\$) 2017	POPUL. ESTIMADA (2018)
Alagoas	1	23,1	0,631	18,3	67,2	76,8	658	3.322.820
Maranhão	1	20,5	0,639	20,3	67,1	74,8	597	7.035.055
Sergipe	1	20,4	0,665	15,4	68,7	77,2	834	2.278.308
Piauí	1	19,9	0,646	18,5	67,1	75,5	750	3.264.531
Bahia	1	18,8	0,660	16,6	69,3	78,4	862	14.812.617
R.G. Norte	1	17,9	0,684	14,0	72	80,0	845	3.479.010
Ceará	1	17,9	0,682	13,8	70,1	78,1	824	9.075.649
Paraíba	1	17,4	0,658	15,4	69,6	77,4	928	3.996.496
Pernambuco	1	17,4	0,673	12,1	70,4	78,1	852	9.496.294
Roraima	2	28,7	0,707	17,0	69,4	74,6	769	869.265
Acre	1	23,9	0,663	16,3	71,0	77,8	1.006	576.568
Amapá	2	27,9	0,708	23,0	71,6	76,9	936	829.494
Amazonas	1	20,1	0,674	17,7	68,9	75,8	850	4.080.611
Tocantins	1	18,4	0,699	15,3	70,7	77,0	937	1.555.229
Pará	1	18,8	0,646	16,1	68,6	76,5	715	8.513.497
Rondônia	1	18,4	0,690	19,6	68,4	75,1	957	1.757.589
D. Federal	2	17,3	0,824	10,3	74,7	81,7	2.548	2.974.703
M. Grosso	2	17,3	0,725	16,5	71,4	78,1	1.247	3.441.998
M.Gr.do Sul	2	16,9	0,729	13,6	72,4	79,5	1.291	2.748.023
Goiás	2	15,2	0,735	14,5	71,2	77,7	1.277	6.921.161
Esp. Santo	2	16,5	0,740	8,4	74,6	82,5	1.205	3.972.388
M. Gerais	2	15,1	0,731	10,4	74,6	80,4	1.224	21.040.662
São Paulo	2	13,3	0,783	9,6	75,3	81,3	1.712	45.538.936
R.de Janeiro	2	11,9	0,761	11,1	73,0	79,7	1.445	17.159.960
R.G. do Sul	2	11,6	0,746	9,3	74,6	81,3	1.635	11.329.605
S. Catarina	2	12,5	0,774	8,9	76,1	82,7	1.597	7.075.494
Paraná	2	12,9	0,749	8,9	74,0	80,8	1.472	11.348.937

As estatísticas contidas na Tabela 7 representam indicadores econômicos e sociais da população brasileira por unidade federativa. Inicialmente, podemos discutir o significado das variáveis e a maneira como são obtidas. É interessante conhecer a forma como calculamos as diferentes taxas (natalidade, mortalidade, esperança de vida, etc.), bem como pensar na existência de indicadores alternativos empregados para obter um referente demográfico ou econômico da riqueza de um país. Para isso, entendemos ser necessário motivar os estudantes a investigar conteúdos que estão além do que é exposto nas aulas.

Após uma leitura atenta dos dados contidos na Tabela 7, as seguintes perguntas poderão ser feitas:

- ▶ Qual a sua interpretação sobre esses dados?
- ▶ Existe relação entre essas variáveis? Se sim, quais?
- ▶ Em determinada região, observamos diferentes classificações por grupos, dependendo da faixa em que se encontra o IDH, enquanto em outras regiões não há essa variação. Por exemplo, na Região Norte, temos o Acre, classificado no grupo 1, enquanto o estado de Roraima está classificado no grupo 2. Qual sua opinião sobre essa variação?
- ▶ A classificação dos estados em grupos revela indícios de desigualdade social entre as regiões do país. O Distrito Federal se destaca com o maior IDH do país no grupo 2. Observe seus indicadores e compare com o estado mais pobre, tomando como referência o IDH. O que você conclui ao realizar essa comparação?
- ▶ Para que servem essas estatísticas? Quais são suas implicações?

- ▶ Como você vê o impacto de medidas implementadas pelas esferas governamentais para diminuir as desigualdades sociais e os níveis de pobreza do Brasil?

TAREFA 4 – TRABALHANDO COM DIFERENTES REPRESENTAÇÕES

A Tabela 8 contém os dados resumidos da Tabela 7, organizados segundo a classificação em grupo. Construa um gráfico, analise as diferentes representações, discuta os achados com seus pares e responda às questões propostas.

TABELA 8 – NÚMERO DE ESTADOS DE ACORDO COM O IDH

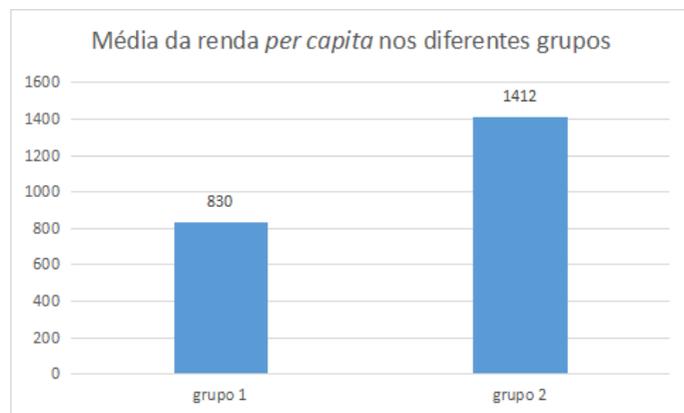
GRUPOS	NÚMERO DE ESTADOS	%
1	14	52
2	13	48
TOTAL	27	100

Fonte: Elaborado pelos autores.

- A. Construa o gráfico dos dados presentes na tabela;
- B. Qual das duas representações melhor expressa os dados? Por quê? E por que você escolheu esse tipo de gráfico?
- C. Trabalhando com a Estatística no Ensino Básico, qual das representações você escolheria para utilizar com seus alunos? Por quê?

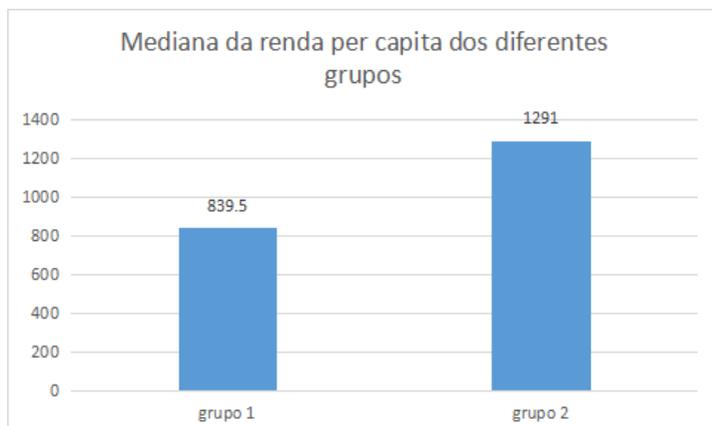
Os Gráficos 1 e 2 apresentam as estatísticas da renda *per capita* dos diferentes grupos, usando diferentes medidas: média e mediana.

GRÁFICO 3 – MÉDIA DA RENDA PER CAPITA POR GRUPO DE IDH



Fonte: Elaborado pelos autores.

GRÁFICO 4 – MEDIANA DA RENDA PER CAPITA POR GRUPO DE IDH



Fonte: Elaborado pelos autores.

Diante desses dados, perguntamos:

- A) Qual gráfico melhor representa a renda *per capita* dos dois grupos? Por quê?

- B) Caso calculássemos as medidas da renda *per capita* por estado, obteríamos uma média de R\$1.080,50 e uma mediana de R\$937,00. Qual das duas medidas melhor representaria a renda *per capita* do brasileiro? Por quê?

Por meio desta tarefa, o professor também poderá explorar algumas propriedades da média e da mediana. A média é muito sensível aos valores extremos, já que, ao calcular uma média, utilizamos todos os valores; enquanto a mediana é resistente a esses mesmos valores, pois, ao ser contabilizada, os valores extremos não a influenciam, apenas a ordem relativa deles.

O professor pode ainda discutir sobre o significado de um valor atípico na distribuição. É o caso da renda *per capita* do Distrito Federal (Tabela 7), cujo valor se distancia da maior parte dos outros estados brasileiros.

As medidas estatísticas também auxiliam na tomada de decisão.

Os gráficos da Tarefa 4 mostram as diferenças entre a média e a mediana da renda *per capita* no Brasil. Ao calcularmos as medidas da renda *per capita* por estado, teríamos uma média de R\$1.080,50 e uma mediana de R\$937,00.

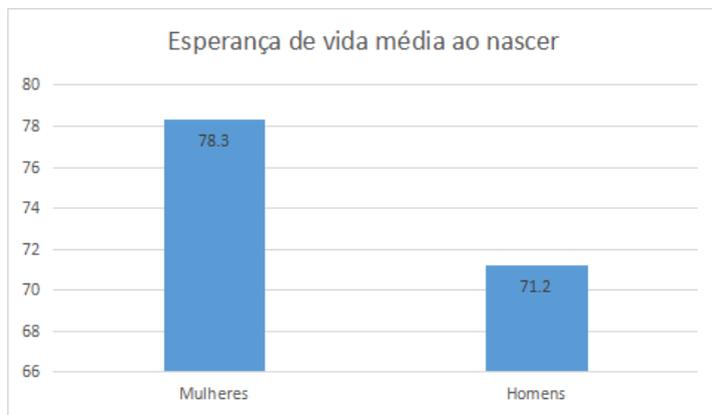
A média, neste caso, pode ser interpretada como a distribuição equitativa (valor da renda *per capita*) entre todos os estados, enquanto a mediana simplesmente indica a renda *per capita* dos estados que têm rendas maiores ou menores do que a dele.

TAREFA 5 – INVESTIGUE QUAL DOS DOIS GRÁFICOS FOI MANIPULADO

A partir dos dados referentes à esperança de vida de homens e mulheres nas unidades federativas do Brasil, elaboramos dois gráficos (Gráficos 3 e 4) com duas escalas diferentes. Compare os

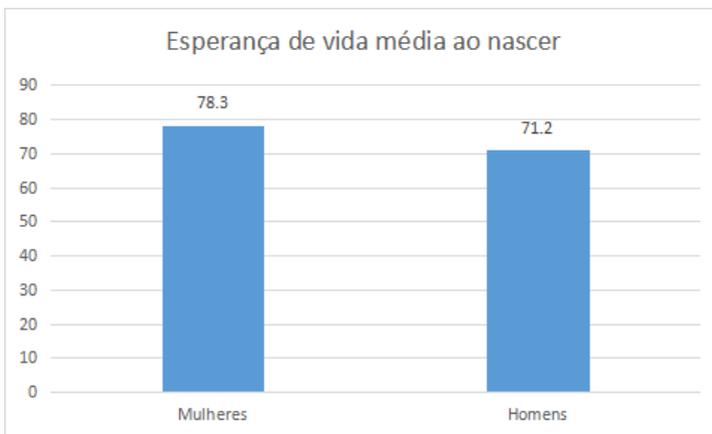
dois gráficos e indique se são ou não adequados para representar a diferença entre a esperança média de vida de homens e mulheres. Um deles foi obtido diretamente do computador, enquanto o outro foi manipulado.

GRÁFICO 5 – ESPERANÇA DE VIDA MÉDIA AO NASCER POR GÊNERO



Fonte: Elaborado pelos autores.

GRÁFICO 6 – ESPERANÇA DE VIDA MÉDIA AO NASCER POR GÊNERO



Fonte: Elaborado pelos autores.

A abordagem de gráficos na Educação Básica deverá explorar as possibilidades de manipulação, cujo objetivo é a distorção de determinada informação. Um aspecto técnico importante para ser explorado no ensino da Estatística é as escalas e suas adequações ou não em um gráfico. Sobre esse fator, Batanero (2011) explica que uma pessoa deverá ler criticamente os gráficos estatísticos que encontramos na imprensa, na internet, nos meios de comunicação e no trabalho. A autora acrescenta que uma leitura crítica demonstra não apenas uma leitura literal dos dados, mas também a identificação de tendências e variabilidade dos dados, bem como detecta os possíveis erros conscientes ou inconscientes que podem distorcer a informação representada.

Precisamos ter consciência de que muitos gráficos que aparecem na mídia em geral diferem daqueles explorados na maioria dos livros didáticos de Matemática. Além disso, a abordagem dada se detém em uma leitura literal dos dados, enfatizando apenas a dimensão matemática dos gráficos.

Monteiro e Ainley (2007) explicam que a leitura dos gráficos no contexto escolar é uma tarefa mais restrita que a possível interpretação dos mesmos gráficos em outras atividades da vida cotidiana. Para esses autores, enquanto na escola apenas solicita-se aos estudantes uma resposta correta a partir do ponto de vista matemático, em contextos extraescolares, também estão envolvidos outros conhecimentos não matemáticos.

O LETRAMENTO ESTATÍSTICO E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

Uma das noções da educação matemática crítica discutida por Skovsmose (2004) é a de *foreground*. Para esse autor, o *foreground* é um termo utilizado para designar as intenções, as expectativas, as aspirações e as esperanças que o indivíduo tem, tomando como referência as oportunidades sociais, políticas, econômicas e culturais que a sociedade tende a lhe oferecer. No entanto, muitas das oportunidades dessa natureza são expressas pelas estatísticas, as quais revelam apenas os indicadores, que, segundo Skovsmose (2004), configuram o *foreground* da pessoa.

Skovsmose (2014) explica que as estatísticas podem influenciar, mas não determinar a formação do *foreground* da pessoa, pois este também se constitui a partir do modo como os sujeitos interpretam suas possibilidades de futuro. Isso nos parece bastante claro. Porém, quando pensamos na forte influência da Ideologia da Certeza (SKOVSMOSE, 2007) presente no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, somos direcionados a ponderar sobre a possibilidade de que o *foreground* de um indivíduo seja fortemente influenciado pelas estatísticas.

A Ideologia da Certeza pode ser reconhecida mediante as atitudes para com a Matemática. O respeito exagerado em relação aos números é uma característica dela. Na perspectiva dessa

ideologia, desconsidera-se a possibilidade de uma visão crítica do conhecimento matemático. Os resultados matemáticos e os dados estatísticos são usados como argumentos nos mais diversos discursos da sociedade, aparecendo sempre com forte status argumentativo. Para Borba (1992 *apud* SKOVSMOSE, 2014), o poder de conter o argumento definitivo atribuído à Matemática é amparado pelo que se chama de Ideologia da Certeza.

É dentro dessa possível e estreita relação existente entre a Ideologia da Certeza e a Estatística que possíveis influências na formação do *foreground* da pessoa podem ocorrer. Ou seja, a Ideologia da Certeza pode ampliar a influência que os indicadores (matemáticos e estatísticos) exercem sobre a formação do *foreground*.

Na contramão da Ideologia da Certeza, encontramos uma perspectiva de construção de conhecimento subsidiada por uma visão crítica. A abordagem teórica proposta por Gal (2002) indica possibilidades de enfrentamento à Ideologia, a partir da consideração dos aspectos críticos no desenvolvimento de letramento estatístico. No modelo proposto (Figura 1), destacamos as habilidades críticas (elemento cognitivo) e a posição crítica (elemento de disposição). Nossa intenção com o destaque desses aspectos é melhor esclarecer a diferença do termo *crítica* em ambos os elementos do modelo.

As habilidades críticas, enquanto elemento cognitivo, referem-se à competência de questionar a utilização de determinado procedimento em vez de outro, a exemplo de usar a medida estatística média no lugar da mediana numa negociação salarial; ou, ainda, utilizar números absolutos em vez de porcentagens quando se necessita estabelecer comparações entre grandezas de mesma natureza. Também constitui uma habilidade crítica reconhecer que um gráfico seria mais adequado do que uma tabela para representar um conjunto de dados.

Já a posição crítica se refere a um posicionamento que se tem diante das mensagens estatísticas, a emissão de uma opinião, um julgamento, indicando uma postura crítica ao conhecimento que é apresentado diante de si. Perante os resultados de pesquisas, notícias e mensagens estatísticas, é esperada uma dose de ceticismo, não no sentido de não mais acreditar em nada, mas sim no de duvidar, questionar.

Sugerimos a leitura e a reflexão sobre um fragmento de texto retirado da obra do pesquisador Ole Skovsmose (2014), que descreve a vida de duas crianças cujos indicadores sociais são, por assim dizer, opostos.

Vejam o caso de duas crianças sul-africanas nascidas no mesmo dia em 2000. Nthabiseng é uma menina negra, filha de uma família pobre da zona rural da província de Cabo Oriental, a cerca de 700 quilômetros da cidade do Cabo. Sua mãe não frequentou a escola. Pieter é branco, filho de uma família abastada da cidade do Cabo. Sua mãe é graduada na vizinha e aclamada Universidade Stellenboch. Que culpa essas crianças têm de ter nascido nas condições em que nasceram? Quem pode imputar-lhes alguma responsabilidade por serem da raça e do sexo que são, terem pais com a renda e a formação que seus pais têm, de viverem no local em que vivem? No entanto, as estatísticas sugerem que esses indicativos de seus *backgrounds* pessoais têm grande influência em seus futuros. Nthabiseng tem 7,2% de chance de falecer no primeiro ano de vida, mais que o dobro dos 3% de Pieter. A expectativa de vida dele é de 68 anos; a dela, de 50. Pieter pode esperar por uma educação formal de 12 anos de duração, Nthabiseng não deve passar de um. Ela provavelmente terá uma vida mais difícil que a dele financeiramente falando. Quando adulta, terá menos chance de ter água potável e saneamento básico em sua casa, e boas escolas. Portanto, as oportunidades dadas a essas duas crianças são díspares desde o início, embora elas não possam ser responsabilizadas por nada disso. (SKOVSMOSE, 2014, p. 33).

TAREFA 6 – QUESTÕES PARA DISCUSSÃO ENTRE OS GRUPOS

Para o desenvolvimento desta tarefa, poderão ser formados grupos de três pessoas. Em seguida, devem ser propostas as seguintes questões:

- A) Qual a sua opinião acerca do texto?
- B) O que essas estatísticas indicam?
- C) Em sua opinião, as estatísticas apresentadas no texto, podem determinar o futuro dessas crianças? Por quê?

Esperamos que, com esta tarefa, os estudantes reflitam e discutam acerca das influências dos indicadores sociais, representados por estatísticas, na vida das pessoas.

SÍNTESE DE INDICADORES SOCIAIS: UMA ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE VIDA DA POPULAÇÃO BRASILEIRA

O que são indicadores sociais e para que servem?

Um indicador social é uma medida, geralmente estatística, usada para traduzir quantitativamente um conceito social abstrato e informar algo sobre determinado aspecto da realidade social, para fins de pesquisa ou de formulação, monitoramento e avaliação de programas e políticas públicas.

Fonte: IBGE (2018).

Considerando a linha de extrema pobreza global, entre 2016 e 2017, aumentou o percentual de pessoas com rendimento domiciliar *per capita* inferior a US\$1,90 por dia (ou cerca de R\$140,00 mensais, em valores de 2017). No país, em 2016, havia 6,6% da população abaixo dessa linha, valor que chegou a 7,4% em 2017 (compreendendo mais de 15 milhões de pessoas). O percentual de pessoas abaixo dessa linha aumentou em todas as regiões, com exceção da

região Norte, onde se manteve estável. Da mesma forma, a linha de US\$3,20 (cerca de R\$236,00 mensais) mostrou crescimento, classificando 13,3% da população na pobreza em 2017 (diante de 12,8% em 2016), com crescimento acentuado na região Nordeste.

No Brasil, em relação à medida de US\$5,50 PPC⁴ diários, 26,5% da população, ou quase 55 milhões de pessoas, viviam com rendimento inferior a essa linha em 2017 (cerca de R\$406,00 mensais), diante de 25,7% da população em 2016. A maior parte dessas pessoas (mais de 25 milhões) estava na região Nordeste, enquanto na região Centro-Oeste havia menos de 3 milhões de pessoas. O Nordeste era também a região com maior percentual de sua população com renda inferior a essa linha, 44,8%, ao passo que essa proporção era de 12,8% no Sul. Na região Sudeste, por sua vez, houve aumento de 1,3 ponto percentual, passando de 16,1% para 17,4% da população.

TAREFA 7 – A SÍNTESE DOS INDICADORES SOCIAIS APONTA QUE A POBREZA NO BRASIL CRESCEU NOS ÚLTIMOS DOIS ANOS

Para o desenvolvimento desta tarefa, o professor poderá formar grupos com três estudantes e propor as seguintes perguntas:

- A) A partir de quais afirmações você se certifica de que a pobreza no Brasil aumentou no período citado? Por quê?
- B) Você concorda com esses parâmetros? A que você atribui esse aumento do número de pessoas vivendo abaixo da linha de pobreza no Brasil?

[4]. A Paridade do Poder de Compra (PPC) é utilizada para comparar o poder de compra entre diferentes países, ou moedas, como alternativa à taxa de câmbio, que, em geral, varia com mudanças nos índices de preços e com a volatilidade do mercado de capitais e especulação. O fator de conversão de PPC é o número de unidades da moeda de um país necessárias para comprar a mesma quantidade de bens e serviços no mercado interno que dólares comprariam nos EUA.

- c) A desigualdade social está presente em todas as regiões do país, mas, quando comparamos os indicadores sociais de diferentes regiões, esse fato fica bem mais evidente e os números comprovam essa constatação. O recorte acima faz menção a esse fato. Como você analisa essa desigualdade entre as diferentes regiões do país?

Com esta tarefa, esperamos que os estudantes reflitam e discutam sobre a desigualdade social no Brasil. Para isso, tencionamos que eles se apropriem das estatísticas presentes no texto e, a partir delas, façam suas observações.

REFLETINDO SOBRE MEDIDAS ESTATÍSTICAS

Agora, vamos nos aprofundar mais em dois tipos de medidas estatísticas, a média e a mediana. Também vamos discutir um pouco sobre uma medida importante e muito utilizada em Estatística: o desvio-padrão. O conhecimento da média e do desvio-padrão de qualquer conjunto de dados gerará mais seriedade e confiança nos resultados de uma pesquisa ou de uma informação estatística.

Vejam algumas situações que envolvem os conceitos mencionados no último parágrafo. Em módulo anterior, trabalhamos com as noções de média e mediana relacionadas à ideia de renda *per capita* dos brasileiros. Para pensarmos um pouco mais nessa temática e aprofundarmos nossa compreensão acerca dos conceitos estatísticos de média e mediana, reflitamos sobre uma notícia divulgada em 2017 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), qual seja: 1% da população ganha 36 vezes a renda média da metade mais pobre. A partir dessa constatação, levantamos o seguinte questionamento: a renda média *per capita* do brasileiro é igual à renda do brasileiro médio? Provavelmente

não! Segundo dados do IBGE, em 2016, 1% dos trabalhadores com os maiores rendimentos recebia por mês, em média, R\$27.085,00 — o equivalente a 36,3 vezes mais do que a metade da população com os menores rendimentos, que ganhava, em média, R\$747,00.

Para obter a renda média do brasileiro, pega-se toda a renda ganha no país, dividindo-a pelo número de pessoas, mas isso não informa absolutamente nada sobre quem está ganhando quanto dessa renda. Basta levarmos em consideração que um aumento excessivo na renda do 1% que está entre os mais remunerados pode aumentar significativamente a renda *per capita* sem que nenhum centavo a mais entre no bolso dos outros 99%. Resumindo, a renda média pode subir sem ajudar o brasileiro médio.

A medida estatística média tem propriedades que devem ser compreendidas, pois a influenciam, como é o caso dos “valores atípicos”⁵ (ou “valores extremos”), que são as observações que se situam mais longe do centro de uma distribuição de dados. Esse conceito pode ser mais bem compreendido a partir da seguinte situação: imagine dez sujeitos sentados em bancos altos de um bar de classe média em São Paulo. Cada um ganha R\$ 105 mil por ano, o que faz com que a renda média anual do grupo seja de R\$ 105 mil. Bill Gates entra no bar e, vamos supor, ele tem uma renda anual de aproximadamente R\$ 4 bilhões. Quando Gates se senta no 11º banco do bar, a renda média anual dos frequentadores do bar sobe para cerca de 350 milhões. Se fôssemos descrever os frequentadores desse bar como tendo uma renda média anual de R\$ 350 milhões, a afirmação seria, ao mesmo tempo, estatisticamente correta e grosseiramente enganosa.

A sensibilidade da média a valores atípicos é o motivo pelo qual não devemos calibrar a saúde econômica da classe média

[5]. O termo original para esses “valores atípicos” é *outlier* — aquilo que “está fora”. Esse termo também é usado na literatura em português.

brasileira observando a renda *per capita*. A renda média no Brasil pode ser fortemente distorcida pela renda dos megarricos, como no exemplo dos bancos de bar com Bill Gates numa das pontas (WHEELAN, 2016).

Outra estatística que pode nos ajudar a descrever o que de outro modo poderia ser apenas um ajuntamento de números é o desvio-padrão, uma medida de como os dados se dispersam em relação à média. Em outras palavras: o quanto essas observações estão espalhadas. Ilustraremos com um simples exemplo: a altura média de um homem americano adulto é de 1,75 metro. O desvio-padrão é aproximadamente de 8 centímetros. Uma alta proporção de homens adultos tem altura entre 1,67 metro e 1,83 metro.

Vamos supor que a nota média do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) em Matemática seja 500 com um desvio-padrão de 100. Como acontece com a altura, o grosso dos alunos que fazem o teste estará dentro de um desvio-padrão da média, isto é, entre 400 e 600. Quantos alunos você acha que fazem 720 ou mais? Provavelmente não muitos, já que esse resultado está a mais de 2 desvios-padrão acima da média.

Geralmente, os livros didáticos de Matemática apresentam o conteúdo sobre média, explorando, de forma mais enfática, o ponto de vista matemático, ou seja, seu algoritmo de cálculo (CAZORLA, 2003). No entanto, esse tipo de abordagem não é garantia para a compreensão conceitual de média. Do ponto de vista estatístico, média é um conceito que descreve um conjunto de dados, além de expressar tendências de muitos fenômenos.

TAREFA 8 – TRABALHANDO O CONCEITO DE MÉDIA

Esta tarefa está dividida em duas etapas. Passemos à primeira delas.

REVELANDO ESTATÍSTICAS ENGANOSAS

Nem sempre uma estatística mal-intencionada é facilmente identificada. Rumsey (2016) explica que, mesmo quando você revela um erro em uma estatística, não é possível determinar se este foi apenas um simples e honesto engano ou se alguém estava planejando distorcer a verdade. Mas, de longe, o abuso mais comum da Estatística vem em forma de um sutil, mas eficaz, exagero da verdade. As somas podem bater, porém as próprias estatísticas podem ser enganosas; elas podem ser injustas, distorcer a verdade ou exagerar os fatos. É mais difícil de identificar as estatísticas enganosas do que os erros de matemática, mas elas podem causar um grande impacto na sociedade e, infelizmente, ocorrem a todo momento.

- i. Elabore, com base no que foi discutido sobre o conceito de média, uma questão sobre essa noção que seja muito similar à que os livros didáticos de Matemática apresentam.
- ii. Elabore uma frase que contenha a palavra *média* que seja muito parecida com a forma utilizada na mídia em geral.

Vários aspectos relacionados às questões sociais são analisados e apresentados pelo ponto de vista da Estatística. As técnicas estatísticas, a exemplo das descritivas, permitem organizar, resumir e representar dados, utilizando-se das medidas de tendência central, entre as quais a média merece destaque, devido a sua vasta utilização nos meios de comunicação.

São muito os exemplos que podemos citar em que a palavra média é utilizada em contextos familiares às pessoas, tais como:

“foram registrados, em média, x homicídios de pessoas negras no Brasil”; “a renda média do brasileiro foi de...”; ou “a média móvel do número de casos do novo coronavírus”. Apesar de sua ampla utilização, esse conceito ainda está muito relacionado ao domínio de seu algoritmo de cálculo.

Abordagens sobre o conceito de média que priorizem o algoritmo de cálculo em detrimento da compreensão de seu significado não contribuirão para o letramento estatístico dos estudantes. Estes últimos devem ser submetidos à resolução de problemas em que esse conceito esteja inserido em contextos relevantes, de maneira que os faça compreender que a ideia em questão não é suficiente para representar determinado conjunto de dados, pois pode não dizer muito sobre ele.

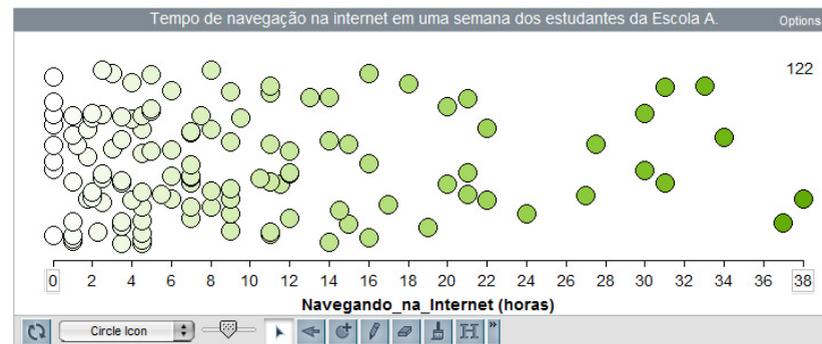
Um estudo realizado por Eugênio, Carvalho e Monteiro (2016) utilizou o software TinkerPlots (KONOLD; MILLER, 2001) para analisar explorações acerca da média realizadas por estudantes do 5º e do 9º ano do Ensino Fundamental. No software, os alunos interpretaram três situações de pesquisa que envolviam relações entre duas variáveis, uma qualitativa e outra quantitativa. Em suas conclusões, o autor afirma que o uso do software contribuiu para que os discentes expressassem respostas mais elaboradas sobre a média, sem a necessidade de efetuar cálculos matemáticos.

Apresentamos, na Figura 2, um fragmento da atividade utilizada no estudo de Eugênio, Carvalho e Monteiro (2016) por meio do software TinkerPlots. O objetivo era analisar a compreensão de média em uma situação de interpretação de gráfico.

Foi realizada uma pesquisa com estudantes de duas escolas públicas da Região Metropolitana do Recife. Os pesquisadores perguntaram aos estudantes dessas escolas quantas horas eles passavam por semana navegando na internet. Os resultados dessa pesquisa foram apresentados nos gráficos abaixo.

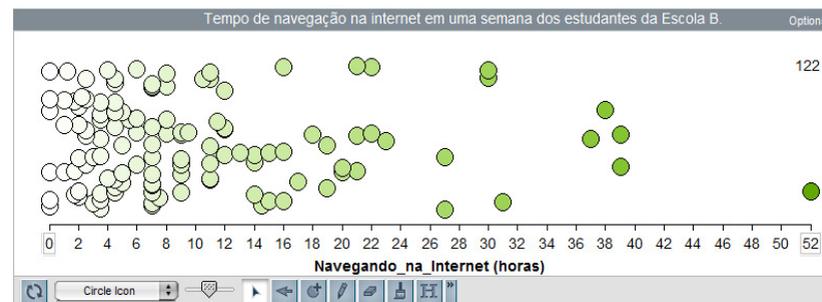
FIGURA 2 – EXEMPLO DE ATIVIDADE DE MÉDIA ASSOCIADA COM A INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS

Tempo de navegação na internet em uma semana dos estudantes da Escola A



Fonte: Eugênio, Carvalho e Monteiro (2016).

Tempo de navegação na internet em uma semana dos estudantes da Escola B



Fonte: Eugênio, Carvalho e Monteiro (2016).

Especificamente sobre o conceito de média, foi solicitado aos estudantes que indicassem, no gráfico, qual seria a média

de horas por semana que os alunos das escolas A e B passavam navegando na internet. O conceito de média, quando explorado em diversos contextos, pode motivar o estudante a refletir sobre a situação apresentada, inclusive possibilitando a melhora do desempenho discente relativo à compreensão dos significados do conceito. O contexto para a compreensão dos conceitos, bem como para a promoção do letramento estatístico, tem sido cada vez mais destacado no âmbito da educação estatística. No entanto, para que o conhecimento de contexto possa contribuir de forma positiva para a construção do conhecimento, é necessária a utilização de dados reais. Gal (2019) argumenta que o uso de dados reais se torna importante porque gera uma necessidade de saber, o que não é oportunizado quando se trabalha com dados fictícios.

CRIMES QUE NÃO COMPENSAM

Quando identificamos uma estatística enganosa, queremos questionar o tipo de estatística usada. Foi justa? Foi apropriada? Tem algum sentido prático? Se você estiver apenas preocupado em saber se as somas batem ou se os cálculos estão corretos, você pode estar perdendo um erro maior: a estatística pode estar medindo a característica errada.

As estatísticas que se referem à criminalidade são um grande exemplo de como a Estatística é utilizada para mostrar os dois lados de uma história, em que apenas um é o verdadeiro. A criminalidade sempre é discutida em debates políticos, com um dos candidatos (geralmente o candidato à reeleição) argumentando que a criminalidade diminuiu durante seu mandato, enquanto o desafiante alega que a criminalidade aumentou, de modo a criticar o candidato à reeleição. Como dois políticos podem argu-

mentar o aumento e a diminuição da criminalidade ao mesmo tempo? Considerando que a matemática esteja correta, como isso é possível? Bom, dependendo da maneira como a criminalidade é medida, é possível obter os dois resultados. A Tabela 9 mostra o número de crimes nos Estados Unidos registrado pelo FBI de 1987 a 1997 (RUMSEY, 2016).

TABELA 9 – NÚMERO DE CRIMES NOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

ANO	NÚMERO DE CRIMES
1987	13.508.700
1988	13.923.100
1989	14.251.400
1990	14.475.600
1991	14.872.900
1992	14.438.200
1993	14.144.800
1994	13.989.500
1995	13.862.700
1996	13.493.900
1997	13.175.100

Fonte: Rumsey (2016, p. 24).

A criminalidade está aumentando ou diminuindo? Parece que, em geral, está diminuindo, mas você poderia olhar esses dados de maneira diferente e apresentar esses números de modo que pareçam diferentes. Rumsey (2016) explica que a grande questão é: esses dados realmente falam a verdade? Por exemplo, compare os números de 1987 e 1993. Em 1987, um número estimado de 13.508.700 crimes ocorreu nos Estados Unidos; e, em 1993, o número total de crimes foi de 14.144.800. Parece que o índice de

criminalidade aumentou durante esses seis anos. Imagine que você se candidatasse à presidência, você poderia construir sua plataforma em cima desse aparente aumento da criminalidade. E se você avançar até 1996, a quantidade total de crimes estimado naquele ano foi de 13.493.900, pouco menos do que o valor total de crimes em 1987. Então, perguntamos: muito foi feito para diminuir a criminalidade durante o período de nove anos desde 1987 até 1996? Além disso, esses números não contam a história toda. O número total de crimes cometidos em um dado ano pode realmente ser considerado como a estatística mais apropriada para medir a dimensão da criminalidade nos Estados Unidos?

Outra parte importante da informação foi deixada de fora da história (e acredite em nós, isso acontece com mais frequência do que você imagina!), algo, além do número de crimes, também aumentou nos Estados Unidos no período entre 1987 e 1996: a população americana. O número total da população de um país desempenha um papel importante na estatística da criminalidade, pois, quando o número de pessoas vivendo em um país aumenta, também se espera que aumente o número de criminosos e vítimas em potencial. Portanto, para colocar a criminalidade dentro de uma perspectiva, é necessário que se leve em consideração tanto o número de crimes como a quantia plena de pessoas. Como se faz isso? O FBI registra um índice de criminalidade que nada mais é do que uma taxa de criminalidade. Uma taxa é uma razão, ou seja, o número de pessoas ou eventos que lhe interessa, dividido pelo número total de todo o grupo.

RAZÕES, TAXAS E PORCENTAGENS

Uma das bases do conhecimento do letramento estatístico é o conhecimento matemático. De acordo com Gal (2002), é necessá-

rio que as pessoas conheçam alguns dos procedimentos matemáticos subjacentes à produção de indicadores estatísticos comuns, como porcentagens e médias. Mesmo destacando essa importância, o autor frisa que se deve evitar os excessos, concentrando-se em ideias-chave da Estatística, a exemplo da necessidade dos dados e da importância da produção deles, da onipresença da variabilidade e da relevância de explicar e descrever esta última.

No ensino da Estatística na Educação Básica, alguns cuidados com os objetos matemáticos devem ser levados em consideração, já que as estatísticas podem ser expressas por meio de uma variedade de unidades diferentes. E essa variedade pode ser bem confusa para os estudantes que estão sendo introduzidos no ensino de um campo do conhecimento que tem natureza distinta do conhecimento matemático.

- ▶ Uma razão é uma fração que divide duas quantidades. Por exemplo, afirmar “a razão de mulheres por homens é de 5 para 3” significa que, para cada 3 mulheres, você encontra 2 homens. Mas isso não significa que apenas 5 mulheres e 3 homens fazem parte do grupo; razões se expressam em termos menores (reduzidas ao menor termo possível). Portanto, você pode considerar 500 mulheres para 300 homens que a razão continuaria sendo 5 para 3.
- ▶ Uma porcentagem é um número entre 0 e 100 que reflete a proporção de um todo. Por exemplo, uma camiseta está com 20% de desconto, ou 30% da população é a favor de uma semana com quatro dias úteis. Para converter 1 por cento para um decimal, divida por 100 ou mova 2 casas decimais para a esquerda. Para se lembrar disso mais facilmente, apenas se recorde de que 100% é igual a 1 ou 1,00; e, para transformar 100 em 1, você precisa dividir por 100 ou mover 2 casas deci-

mais para a esquerda (é só fazer o contrário para transformar um número decimal em porcentagem).

- ▶ As porcentagens podem ser utilizadas para determinar quanto um valor aumentou ou diminuiu, em termos relativos. Suponha que os crimes em uma cidade aumentaram de 40 para 60, enquanto o número de crimes em outra cidade aumentou de 400 para 420. As duas cidades tiveram um aumento de vinte crimes, mas, para a primeira, essa diferença é muito maior. Para encontrar o aumento da porcentagem, faça a quantidade de “depois” menos a quantidade de “antes”. Para a primeira cidade, isso significa que a criminalidade aumentou de $(60 - 40) : 40 = 20 : 40 = 0,50$ ou 50%. Para a segunda cidade, isso significa que a criminalidade aumentou apenas 5%, pois $(420 - 400) : 400 = 20 : 400 = 0,05$ ou 5%. Para saber a diminuição da porcentagem, faça o mesmo procedimento. Você encontrará um resultado negativo, o que indica a diminuição.

TABELA 10 – NÚMERO DE CRIMES, TAMANHO DA POPULAÇÃO E TAXA DE CRIMINALIDADE

NÚMERO DE CRIMES, TAMANHO ESTIMADO DA POPULAÇÃO E TAXAS DE CRIMINALIDADE NOS ESTADOS UNIDOS (1987 – 1997)			
ANO	NÚMERO DE CRIMES	TAMANHO ESTIMADO DA POPULAÇÃO	TAXA DE CRIMINALIDADE (A CADA 100.000 HABITANTES)
1987	13.508.700	243.400.000	5.550,0
1988	13.923.100	245.807.000	5.664,2
1989	14.251.400	248.239.000	5.741,0
1990	14.475.600	248.710.000	5.820,3
1991	14.872.900	252.177.000	5897,8
1992	14.438.200	255.082.000	5.660,2
1993	14.144.800	257.908.000	5484,4
1994	13.989.500	260.341.000	5373,5
1995	13.862.700	262.755.000	5.275,9
1996	13.493.900	265.284.000	5086,6
1997	13.175.100	267.637.000	4.922,7

Fonte: Rumsey (2016, p. 26).

Se compararmos novamente 1987 com 1993, veremos que o número de crimes saltou de 13.508.700 para 14.144.800 (note que isso representa um aumento de 4,7%, pois $14.144.800$ menos $13.508.700$ é igual a $0,047$ ou 4,7%). Portanto, olhando desse ponto, podemos afirmar que a criminalidade subiu 4,7% no período de 1987 a 1993. Mas esses 4,7% representam um aumento do número de crimes e não do número de crimes por habitante nem do número de crimes para cada 100.000 habitantes. Para descobrir como o número de crimes por habitante mudou ao longo dos anos, é necessário que calculemos e comparemos as taxas de crimes de 1987 e 1993. Veja como: $(5.484,4 - 5.550,0) : 5.550,0 = -65,6 : 5.550,0 = -0,012 = -1,2\%$.

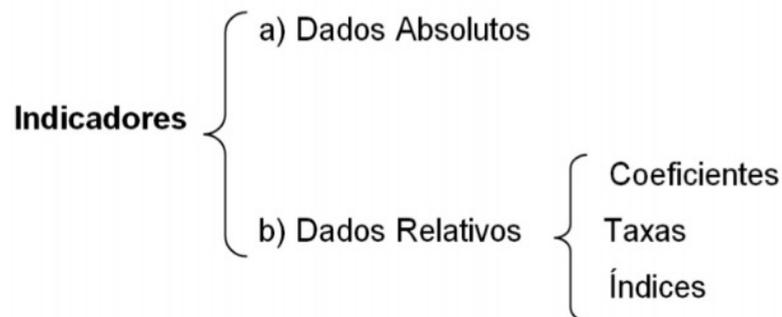
Dependendo de como você apresenta os números, os resultados podem ser fabricados para mostrar tendência oposta: a de que a criminalidade aumentou ou diminuiu entre os anos de 1987 e 1993. Mas agora você sabe a diferença entre o número de crimes e a taxa de criminalidade, você sabe que algumas estatísticas não podem simplesmente ser mostradas como o número total de eventos, mas, em vez disso, devem ser mostradas como taxas, ou seja, o número de eventos dividido pelo número total do grupo (RUMSEY, 2016).



Questione o tipo de estatística que foi utilizado antes de tentar um sentido para os resultados. Essa é mesmo uma medida justa e apropriada? Esse é o modo mais preciso de retratar a

realidade que se esconde por trás dos dados ou há uma maneira melhor (RUMSEY, 2016)?

INDICADORES, COEFICIENTES E TAXAS



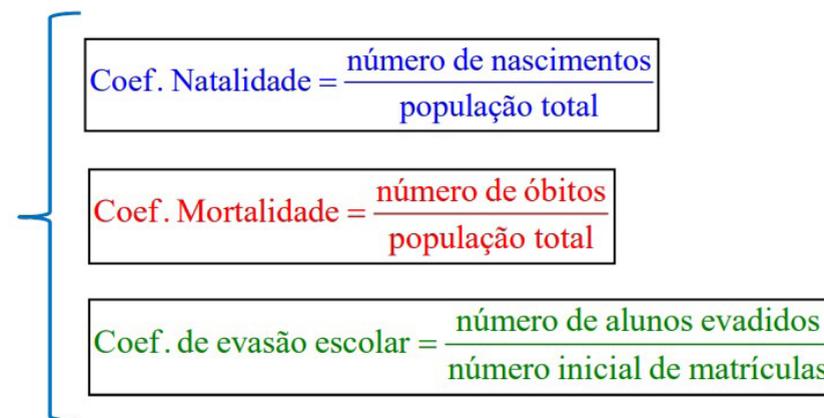
Dados absolutos: são valores obtidos por meio de uma medida ou contagem, sem qualquer manipulação. Resultam da coleta das informações conforme as frequências (repetições de seus valores). Embora verdadeiros, não nos permitem, de forma simples e objetiva, chegar a uma conclusão numérica, como a incidência absoluta de dengue em Campina Grande, em 2017.

Dados relativos: São valores obtidos por meio da transformação de dados absolutos, geralmente mediante razões (divisões). Quando há necessidade de fazer comparações entre duas grandezas, podemos obter tanto um índice quanto um coeficiente ou uma taxa. Esses termos apresentam significados diferentes, embora, na prática, muitas vezes, sejam utilizados erradamente como sinônimos.

Coeficientes: são razões entre valores de variáveis da mesma espécie numa relação de parte para o todo. Por exemplo: a em-

presa Alfa possui 102 empregados, dos quais 50 são homens e 52 mulheres. No caso da empresa Alfa, o coeficiente de funcionárias do sexo feminino é $52/102 = 0,51$; enquanto o de empregados do sexo masculino é $50/102 = 0,49$.

FIGURA 3 – FÓRMULAS PARA O CÁLCULO DE COEFICIENTES



Fonte: Elaborado pelos autores.

COMO CALCULAR A TAXA POR 100 MIL HABITANTES

Muitos dos indicadores estatísticos são representados por meio de taxas, daí a importância da compreensão desse objeto matemático, desde seu significado até o procedimento do cálculo que o produz. No caso do número de homicídio de um país, por exemplo, a utilização da taxa para divulgação dos valores tem como objetivo fazer a comparação entre lugares com diferentes tamanhos de população e, com isso, tornar sem efeito o crescimento populacional, o que vai permitir comparações a médio e a longo prazos. O estado de São Paulo é o mais populoso do Bra-

sil, portanto o número de homicídios é naturalmente maior; por outro lado, usando a taxa por 100 mil habitantes, São Paulo tem relativamente menos homicídios do que vários outros estados.

FIGURA 4 – ALGORITMO PARA O CÁLCULO DA TAXA DE HOMICÍDIO



Fonte: Elaborado pelos autores.

A ESTATÍSTICA NOS PARÂMETROS CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO

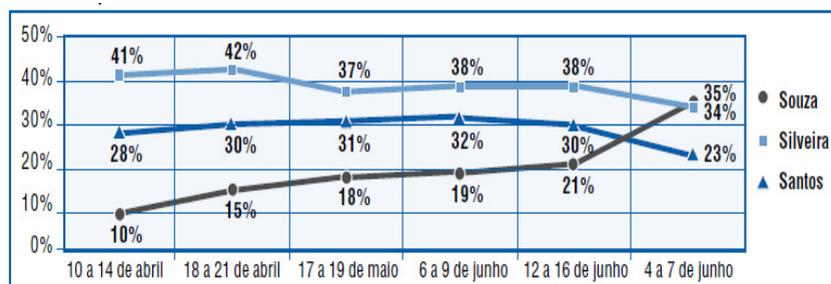
Nesta seção, estudaremos as proposições feitas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN+), rela-

tivas ao tema Estatística. Iremos nos concentrar no que diz esse documento em termos de conteúdos, habilidades e competências a serem desenvolvidos pelos estudantes do Ensino Médio (EM).

Em nossa sociedade, o conhecimento matemático é necessário em uma grande diversidade de situações, como: apoio a outras áreas do conhecimento, instrumento para lidar com situações da vida cotidiana ou, ainda, forma de desenvolver habilidades de pensamento. No EM, etapa final da escolaridade básica, a Matemática deve ser compreendida como uma parcela do conhecimento humano essencial para a formação de todos os jovens, que contribui para a construção de uma visão de mundo que permita ler e interpretar a realidade, bem como desenvolver capacidades que deles serão exigidas ao longo da vida social e profissional. Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o a compreender e interpretar situações, apropriar-se de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar, entre muitas outras ações necessárias a sua formação (BRASIL, 2002).

Com o objetivo de concretizar o significado de desenvolver competências e habilidades, no âmbito do ensino de Matemática, o documento apresenta dois exemplos para análise. Trabalharemos com um deles, que aborda a Estatística. Vejamos: lendo os jornais de sua cidade, você encontra o gráfico que mostra a intenção de votos para prefeito, com uma margem de erro de 2%, em diferentes momentos da campanha.

GRÁFICO 7 – INTENÇÃO DE VOTO EM ELEIÇÃO PARA PREFEITO



Fonte: PCN+ (BRASIL, 2002).

O jornal afirma que o candidato Souza é o vencedor, pois sua candidatura está em franca ascensão. Essa afirmação é confiável? Por quê? O que é preciso saber para enfrentar os desafios propostos nesses problemas? Poderíamos responder que basta saber ler e possuir alguns conhecimentos simples de Matemática. Mas será que é apenas isso?

De fato, a leitura é um primeiro passo para enfrentar qualquer uma dessas questões. Contudo, saber ler é mais que ter algum domínio da língua portuguesa. Nesse caso, é necessário também dominar códigos e nomenclaturas da linguagem matemática, compreender e interpretar desenhos e gráficos e relacioná-los à linguagem discursiva. Além disso, o aluno precisa analisar e compreender a situação por inteiro, decidir sobre a melhor estratégia para resolvê-la, tomar decisões, argumentar, expressar-se e fazer registros. O exemplo apresentado (BRASIL, 2002) trata de uma situação mais aberta, pois exige outras informações além daquelas colocadas no problema, requer leitura cuidadosa e reflexiva e a capacidade de orquestrar, da melhor forma possível, recursos que envolvam conhecimentos, procedimentos e habilidades de diferentes naturezas.

AS COMPETÊNCIAS EM MATEMÁTICA

A área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias elegeu três grandes competências como meta a serem perseguidas durante a etapa da escolaridade básica e complementar do Ensino Fundamental para todos os brasileiros:

- ▶ Representação e comunicação, que envolvem a leitura, a interpretação e a produção de textos nas diversas linguagens e formas textuais características dessa área do conhecimento;
- ▶ Investigação e compreensão, competência marcada pela capacidade de enfrentamento e resolução de situações-problema, utilização dos conceitos e procedimentos peculiares do fazer e pensar das ciências;
- ▶ Contextualização das ciências no âmbito sociocultural, na forma de análise crítica das ideias e dos recursos da área e das questões do mundo que podem ser respondidas ou transformadas por meio do pensar e do conhecimento científico.

De acordo com os PCN+ (BRASIL, 2002), um conjunto de temas que possibilitam o desenvolvimento das competências almejadas com relevância científica e cultural e com uma articulação lógica das ideias e conteúdos matemáticos pode ser sistematizado nos três seguintes eixos ou temas estruturadores, desenvolvidos de forma concomitante nas três séries do Ensino Médio, são eles: (1) Álgebra: números e funções; (2) Geometria e medidas; (3) Análise de dados. Cada tema estruturador é um campo de interesse com organização própria em termos de linguagens, conceitos, procedimentos e, especialmente, objetos de estudo. No caso de nosso objeto de estudo, a Estatística, prevalece a natureza não determinística do conhecimento, isto é, a incerteza e a aleatoriedade.

A análise de dados tem sido essencial em problemas sociais e econômicos, como nas estatísticas relacionadas à saúde, às populações, aos transportes, aos orçamentos e às questões de mercado. É proposto que ela constitua o terceiro eixo ou tema estruturador do ensino. Esse conteúdo tem como objetos de estudo os conjuntos finitos de dados, que podem ser numéricos ou informações qualitativas, o que dá origem a procedimentos bem distintos daqueles dos demais temas, pela maneira como são feitas as quantificações, usando processos de contagem combinatórios, frequências e medidas estatísticas, e probabilidades. Esse tema pode ser organizado em três unidades temáticas: Estatística, Contagem e Probabilidade.

Uma das grandes competências propostas pelos PCN+ diz respeito à contextualização sociocultural como forma de aproximar o aluno da realidade e fazê-lo vivenciar situações próximas que lhe permitam reconhecer a diversidade que o cerca e reconhecer-se como indivíduo capaz de ler e atuar nessa realidade. A Matemática do Ensino Médio pode ser determinante para a leitura das informações que circulam na mídia e em outras áreas do conhecimento na forma de tabelas, gráficos e informações de caráter estatístico. Contudo, espera-se do aluno, nessa fase da escolaridade, que ultrapasse a leitura de informações e reflita mais criticamente sobre seus significados. Assim, o tema proposto deve ir além da simples descrição e representação de dados, atingindo a investigação sobre estes e a tomada de decisões.

A Estatística e a Probabilidade devem ser vistas, então, como um conjunto de ideias e procedimentos que permitem aplicar a Matemática em questões do mundo real, mais especialmente naquelas provenientes de outras áreas. Devem ser vistas também como formas de a Matemática quantificar e interpretar conjuntos de dados ou informações que não podem ser quantificados direta ou exata-

mente. Cabe à Estatística, por exemplo, analisar a intenção de voto em uma eleição ou o possível êxito do lançamento de um produto no mercado, antes da eleição em si e da fabricação do produto. Isso é feito por meio da pesquisa estatística, que envolve amostras, levantamento de dados e análise das informações obtidas.

Da mesma forma, a Probabilidade acena com resultados possíveis, mas não exatos. Ao afirmar que o resultado 1 tem $1/6$ de probabilidade no lançamento de um dado, não há certeza de que, em 6 lançamentos do dado, o número 1 sairá exatamente 1 vez. Isso também ocorre ao afirmarmos que determinado tratamento médico com 90% de probabilidade de cura para uma doença não garante que, em um grupo de 10 pessoas submetidas a ele, exatamente 1 pessoa continuará doente.

Estatística e Probabilidade lidam com dados e informações em conjuntos finitos e utilizam procedimentos que permitem controlar, com certa segurança, a incerteza e a mobilidade desses dados. Por isso, a Contagem, ou análise combinatória, é apenas parte instrumental desse tema.

Esse tema estruturador permite o desenvolvimento de várias competências relativas à contextualização sociocultural, como a análise de situações reais presentes no mundo contemporâneo e a articulação de diferentes áreas do conhecimento. Contribui também para a compreensão e o uso de representações gráficas, a identificação de regularidades, a interpretação e o uso de modelos matemáticos, além do conhecimento de formas específicas de raciocinar em Matemática.

Os conteúdos propostos para a unidade temática Estatística a serem desenvolvidos seriam: descrição de dados; representações gráficas; análise de dados por meio de média, moda e mediana; variância e desvio padrão. Já as habilidades indicadas nessa unidade são:

- ▶ Identificar formas adequadas para descrever e representar dados numéricos e informações de natureza social, econômica, política, científico-tecnológica ou abstrata;
- ▶ Ler e interpretar dados e informações de caráter estatístico apresentados em diferentes linguagens e representações, na mídia ou em outros textos e meios de comunicação;
- ▶ Obter médias e avaliar desvios de conjuntos de dados ou informações de diferentes naturezas;
- ▶ Compreender e emitir juízos sobre informações estatísticas de natureza social, econômica, política ou científica apresentadas em textos, notícias, propagandas, censos, pesquisas e outros meios.

Com relação à organização do trabalho escolar, o documento propõe que o tema Estatística seja distribuído pelas três séries, aumentando seu nível de complexidade. A Estatística descritiva e as medidas de tendência central são suficientes para analisar a maioria dos gráficos e tabelas veiculados pela mídia; além disso, o aluno deve entender o conceito de probabilidade e suas aplicações mais simples.

TAREFA 9 – EM DUPLAS, DISCUTAM SOBRE A AFIRMAÇÃO ABAIXO

As recomendações contidas nesses documentos acerca do ensino de Estatística inserem elementos conceituais no currículo da Matemática para todo o ensino básico no Brasil. Em sua opinião, essas recomendações são suficientes para desenvolver o letramento estatístico dos estudantes da Educação Básica, na perspectiva proposta por Gal (2002)? Por quê?

ESTATÍSTICAS SOBRE O HOMICÍDIO DE MULHERES

O início do ano de 2018 foi marcado pelo assassinato de Marielle Franco, que chocou a população brasileira. Mulher, negra, mãe e moradora da favela da Maré, Marielle Franco era vereadora da Câmara Municipal do Rio de Janeiro e, no dia 14 de março, foi morta em um atentado. Treze tiros atingiram o veículo onde ela estava. A comoção pública e a transformação de seu nome em símbolo de resistência são sinais de que a violência contra a mulher está deixando de ser naturalizada. Se as leis e políticas públicas ainda não são suficientes para impedir que vidas de mulheres sejam tiradas de formas tão brutais, o enfrentamento a essas e outras formas de violência de gênero é um caminho sem volta (CERQUEIRA *et al.*, 2018).

Em 2016, 4.645 mulheres foram assassinadas no país, o que representa uma taxa de 4,5 homicídios para cada 100 mil brasileiras. Vejamos alguns desses dados por meio da Tabela 11, apresentada na Tarefa 10.

TAREFA 10 – PARTE 1

TABELA 11 – BRASIL: TAXAS DE HOMICÍDIOS DE MULHERES DAS TRÊS UNIDADES FEDERATIVAS (UF) COM MAIORES TAXAS EM 2006 E NO BRASIL. TAXA POR 100 MIL MULHERES (2006-2016)

	NÚMERO DE HOMICÍDIOS DE MULHERES										
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
BRASIL	4,2	3,9	4,1	4,3	4,4	4,4	4,6	4,6	4,6	4,4	4,5
GOIÁS	4,9	4,7	5,3	5,3	5,7	8,1	7,6	8,4	8,7	7,5	7,1
PARÁ	3,9	4,0	4,6	4,8	6,0	4,8	5,9	5,8	6,2	6,4	7,2
RORAIMA	6,4	8,9	7,1	10,6	4,8	4,3	7,1	14,8	9,5	11,4	10,0

Fonte: Cerqueira et al. (2018, p. 50).

A partir dos dados mostrados na Tabela 11:

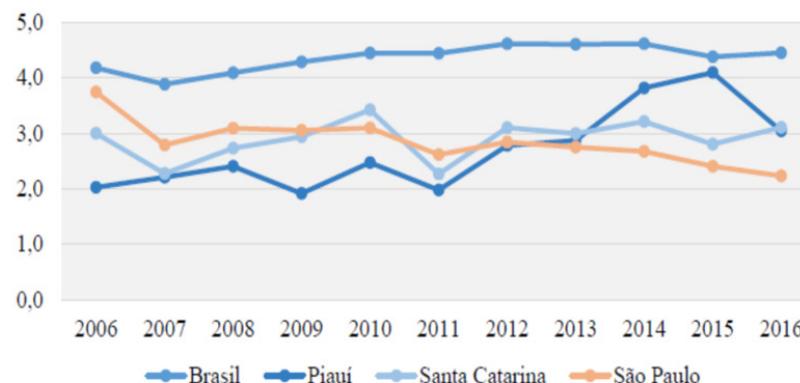
- I) Construa um gráfico de linhas para representar as taxas de homicídios de mulheres para o período de 2006 a 2016.
- II) Comparando, ao longo dos anos, a taxa de homicídios femininos nesses três estados da Federação, o que podemos concluir?

Para o enfrentamento da violência contra a mulher, além de dar visibilidade aos crimes, é fundamental a manutenção, a ampliação e o aprimoramento das redes de apoio à mulher, previstas na Lei Maria da Penha (Lei n.º 11.340/2006). Esse atendimento deve garantir o acompanhamento às vítimas e empenhar um papel importante na prevenção da violência contra a mulher. Além de ser assistida pelo sistema de justiça criminal, a mulher deve conseguir ter acesso à rede também por meio do sistema de saúde, já que, em muitos casos, as mulheres passam várias vezes por esse sistema antes de chegarem a uma delegacia ou a um juizado (CERQUEIRA *et al.*, 2018).

TAREFA 10 – PARTE 2

Diferentemente do que ocorre com os estados de Goiás, Pará e Roraima, que apresentaram altas taxas de homicídios femininos para o período de 2006 a 2016; destacam-se os estados de São Paulo (2,2), Piauí (3,0) e Santa Catarina (3,1), com as menores taxas em 2016. O estado do Piauí variou de 2,0 (2006) para 3,0 (2016), o que corresponde a um aumento de 50%. Analise o Gráfico 8 e responda:

GRÁFICO 8 – NÚMERO DE HOMICÍDIO DE MULHERES (2006-2016)



Fonte: Cerqueira *et al.* (2018, p. 46).

- I) Em São Paulo, a variação em (%) foi de -40,4%. Como você interpreta essa porcentagem?
- II) O estado de Santa Catarina variou de 3,0, em 2006, para 3,1, em 2016, o que corresponde a um aumento de 3,5%. Como você interpreta essa variação?
- III) Com relação ao estado de Santa Catarina, é possível afirmar que a taxa de homicídio de mulheres nos próximos três anos, tenderá a aumentar, diminuir ou manter-se constante? Justifique sua resposta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os diversos textos e tarefas apresentados neste livro propõem a professores e futuros professores, bem como a estudantes

tes do Ensino Médio, não apenas elementos para a construção de situações a serem desenvolvidas em sala de aula, mas também reflexões e discussões didáticas e pedagógicas acerca do ensino e aprendizagem de conceitos estatísticos numa perspectiva de letramento estatístico. A concepção de letramento estatístico assumida neste livro vai além da perspectiva que o considera o estudo de estatísticas formais, geralmente abordadas nos cursos regulares de Estatística ou Matemática. Concebemos o letramento estatístico como uma competência complexa (GAL, 2002, 2019) e um comportamento de disposição a compreender e usar a informação nas atividades das situações cotidianas (CARVALHO, 2003).

Ao longo dos três capítulos, empenhamo-nos em oferecer leituras e tarefas relacionadas a contextos relevantes — abordando temas como desigualdade social, pobreza, feminicídio. Com isso, tentamos motivar os leitores em geral a um movimento de discutir acerca do letramento estatístico, emitir opiniões e julgamentos críticos, reconhecendo nessas ações que a perspectiva vai além das técnicas e procedimentos de cálculos, que são muito comuns nas abordagens da Estatística no âmbito da Matemática.

REFERÊNCIAS

AGRESTI, A.; FRANKLIN, C. **Statistics**: the art and Science of learning from data. 3. ed. New York: Pearson, 2013.

BATANERO, C. **Didáctica de la Estadística**. Granada: Grupo de Investigación em Educación Estadística/Universidad de Granada, 2001. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/255738320_Didactica_de_la_Estadística. Acesso em: 2 ago. 2016

BATANERO, C. Joint ICMI/IASE Study: teaching Statistics in School Mathematics. Challenges for Teaching and Teacher Education. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA (CIAEM), 13, 2011, Recife. **Anais** [...]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2011. Disponível em: <http://www.lematec.net.br/CDS/XIIICIAEM/index.html>. Acesso em: 25 ago. 2016.

BATANERO, C.; DIAZ, C. **Estadística con Proyectos**. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática/ Facultad de Ciencias de la Educación/ Universidad de Granada, 2011. Disponível em: <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Libroproyectos.pdf>. Acesso em: 9 maio 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Matemática. Brasília: SEB/MEC, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Matemática. Brasília, DF: SEB/MEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: SEF/MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. 1º e 2º ciclos. Brasília, DF: SEF/MEC, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. 3º e 4º ciclos. Brasília, DF: SEF/MEC, 1998.

BRASIL. Secretaria de Transparência. Legalização da maconha. **DataSenado**, Brasília, DF, 2014. Disponível em: https://www.senado.gov.br/senado/datasenado/pdf/datasenado/DataSenado-Pesquisa-Legalizacao_da_maconha.pdf. Acesso em: 30 out. 2017

CARVALHO, C. Literacia estatística. *In: I SEMINÁRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA – 14ª CONFERÊNCIA*. Campinas **Anais [...]**. São Paulo, 2003.

CAZORLA, I. M. Média aritmética: um conceito prosaico e complexo. *In: SEMINÁRIO IASI DE ESTATÍSTICA APLICADA*, 9., 2003, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Impa, 2003. Disponível em: https://www.inec.gob.pa/iasi/docs/Papers_IX_Seminario/apresentacao%20oral/Co17_artigo%20cazorla.pdf. Acesso em: 21 abr. 2017.

CAZORLA, I. *et al.* **Estatística para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. 1. ed. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), 2017.

CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y.; SILVA, C. B. Trajetórias e perspectivas da educação estatística no Brasil: um olhar a partir do GT12. *In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. (org.). Estudos e Reflexões em Educação Estatística*. Campinas: Mercado de Letras, 2010. p. 19-44.

CERQUEIRA, D. *et al.* **Atlas da Violência**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2018. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index/.php?option=com_content&view=article&id=304. Acesso em: 20 jul. 2018.

CURCIO, F. R. Comprehension of mathematical relationship expressed in graphs.

Journal for Research in Mathematics Education, Reston, v. 18, n. 5, p. 382-393, 1987.

ENGEL, J. **Cultura estadística y sociedad**. *In: CONTRERAS, J. M.; GEA, M. M.; LÓPEZ-MARTIN, M. M.; MOLINA-PORTILLO, E. (ed.). Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*. Granada: Universidad de Granada, 2019. Disponível em: <http://www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html>. Acesso em: 28 fev. 2019.

EUGÊNIO, R. S.; CARVALHO, L. M. T. L.; MONTEIRO, C. E. F. Média aritmética em diferentes situações: identificando níveis de interpretação de estudantes do Ensino Fundamental. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 18, p. 1183-1201, 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, P.; SHOR, I. **Medo e ousadia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

FRIEL, S. N.; BRIGHT, G. W.; CURCIO, F. R. **Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications.** 2001. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.542.8950&rep=rep1&type=pdf> Acesso em: 9 abr. 2017.

GAL, I. Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, The Hague, v. 70, p. 1-25, 2002. Disponível em: <https://www.iase-web.org/document/intstatreview/02.Gal.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2016

GAL, I. Understanding Statistical Literacy: about knowledge of contexts and models. In: CONTRERAS, J. M.; GEA, M. M.; LÓPEZ-MARTIN, M. M.; MOLINA-PORTILLO, E. (ed.). **Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística.** Granada: Universidad de Granada, 2019. Disponível em: <http://www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html>. Acesso em: 28 fev. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Projeções da População: sexo e idade 2013.** Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira 2018.** Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

KONOLD, C.; MILLER, C. **TinkerPlots: Dynamic data explorations.** Emeryville: Key Curriculum Press, 2001.

LOPES, C. A. E. **A Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental: uma**

análise curricular. 1998. 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

MONTEIRO, C. E. F.; ANLEY, J. Investigating the interpretation of media graphs among Student teachers, **IEJME**, East Sussex, v. 2, n. 3, p. 187-207, Oct. 2007. Disponível em: <https://www.iejme.com/download/investigating-the-interpretation-of-media-graphs-among-student-teachers.pdf>. Acesso em: 4 maio 2016.

MOORE, D. S. **Uncertainty.** 1990. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED334084.pdf#page=104>. Acesso em: 22 jan. 2017

PANAINO, R. **Estatística no Ensino Fundamental: uma proposta de inclusão de**

conteúdos matemáticos. 1998. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1998.

PRODROMOU, T. Students' Reasoning about Data Tables of Large-Scale Data. **International Journal of Statistics and Probability**, Ontario, v. 4, n. 3, p. 181-197, 2015. Disponível em: <https://www.ccsenet.org/journal/index.php/ijsp/article/view/50246>. Acesso em: 30 abr. 2018

PRODROMOU, T. **Estatística para leigos.** Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.

RUMSEY, D. J. Statistical literacy as a goal for introductory statistics course. **Journal of statistics education**, [S. l.], v. 10, n. 3,

2002. Disponível em: <http://www.amstat.org/publications/jse/v10/n3/chance.html>. Acesso em: 12 jul. 2016.

SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica**: incerteza, matemática, responsabilidade. Tradução de Maria Aparecida V. Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007

SKOVSMOSE, O. **Um convite à Educação Matemática Crítica**. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo. Campinas: Papyrus, 2014.

WATSON, J. M.; CALLINGHAM, R. A. Statistical literacy: a complex hierarchical construct. **Statistics Education Research Journal**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 3-46, 2003.

WHEELAN, C. **Estatística**: o que é, para que serve, como funciona. Rio de Janeiro: Zahar, 2016.

WILD, C. J; PFANNKUCH, M. Statistical Thinking in Empirical Enquiry. **International Statistical Review**, The Hague, v. 67, n. 3, p. 223-265, 1999.

FORMATO *15x21 cm*
TIPOLOGIA *Alegreya*
Nº DE PÁG. 84

EDITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE- EDUFCG