
Universidade Federal de São Paulo

Instituto de Ciência e Tecnologia



**Mestrado Profissional em Matemática
em Rede Nacional - PROFMAT**

**O uso de noticiários para trabalhar
conceitos de Estatística na Educação Básica**

Gisele Pampanini Dias

Orientador: Prof. Dr. Luís Felipe César da Rocha Bueno

São José dos Campos
Janeiro, 2021



PROFMAT

Título: *O uso de noticiários para trabalhar conceitos de Estatística na Educação Básica*
Dissertação apresentada ao Instituto de Ciência e Tecnologia da UNIFESP, campus São José dos Campos/SP, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre pelo Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT.

São José dos Campos
Janeiro, 2021

Pampanini Dias, Gisele

O uso de noticiários para trabalhar conceitos de Estatística na Educação Básica, Gisele Pampanini Dias – São José dos Campos, 2021.

XIV, 121f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Paulo. Instituto de Ciência e Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT).

The use of news to work with statistics concepts in Basic Education

1. Educação Matemática crítica. 2. Ensino de Matemática. 3. Sequência didática. 4. Ensino de Estatística. 5. Letramento estatístico.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
PROFMAT

Chefe de departamento:

Prof. Dr. Eduardo Antonelli

Coordenador do Programa de Pós-Graduação:

Prof. Dr. Angelo Calil Bianchi

GISELE PAMPANINI DIAS

O USO DE NOTICIÁRIOS PARA TRABALHAR CONCEITOS
DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Presidente da banca: Prof. Dr. Luís Felipe César da Rocha Bueno

Banca examinadora:

Prof^a. Dr^a. Laura Leticia Ramos Rifo

Prof. Dr. Michael Macedo Diniz

Prof^a. Dr^a. Juliana Garcia Cespedes

Data da Defesa: 11 de janeiro de 2021

Gisele Pampanini Dias

O uso de noticiários para trabalhar conceitos de Estatística na Educação Básica

Dissertação apresentada à Universidade Federal São Paulo como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Matemática.

Área de Concentração: Matemática

Aprovada em 11 de janeiro de 2021.

Presidente da Banca:



Prof. Dr. Luís Felipe Cesar da Rocha Bueno

Banca Examinadora:

Prof(a). Dr(a). Laura Leticia Ramos Rifo

Prof(a). Dr(a). Juliana Garcia Cespedes

Prof(a). Dr(a). Michael Macedo Diniz

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que-fazeres se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade. (FREIRE, 1996)

AGRADECIMENTOS

À vida, diferença de pensamentos e à minha fé.

Aos conflitos internos que me deixam sempre à procura de soluções, que me movem como ser humano, que me fortalecem e me fazem “tentar outra vez!”.

A todos que cruzaram meu caminho. Pois, se hoje, encontro-me bem e realizada, devo a todos que fizeram ou fazem parte dessa construção. Agradeço cada olhar, sorriso, auxílio, provocações e, principalmente, as diferenças de cada um.

Aos meus filhos, Raul e Pedro, minha alegria e razão para permanecer em movimento, por aceitarem os momentos que precisei me ausentar para escrita da dissertação.

Ao meu companheiro, Tiago, pelas conversas, discussões, leituras, carinhos e olhares de admiração. É maravilhoso compartilhar a paixão pela educação com a mesma pessoa que divido sonhos, ideias, angústias e família.

Aos colegas da turma ProfMat-2018, Arthur, Robert, Júlio, Felipe, Marina, Zé e Leo, pelas conversas e por compartilharem comigo os cafés que, com muito carinho, preparava para as nossas sextas-feiras.

A todos os professores da Unifesp que lecionaram para a turma, em especial:

Ao Prof. Dr. Pedro que, ao perceber meu nervosismo em prova, possibilitou que ficasse mais tempo que o limite. Esse gesto me passou segurança e possibilitou que lidasse melhor com a pressão interna e me ajustasse para realizar a prova no mesmo tempo que os demais.

À Profa. Dra. Vanessa que cedeu a lousa para a turma e atuou como mediadora, questionando, apontando passos incorretos e valorizando o que a turma tinha de melhor.

À Profa. Dra. Cláudia M., pela empatia, garra, tranquilidade e conversas.

Ao Prof. Dr. Luís Felipe, por topar o desafio de me orientar numa área que não atua, pelas colocações sempre pertinentes, pela paciência e palavras durante a quarentena.

A todos alunos e ex-alunos pelos desafios postos dia a dia, individualidades e respeito.

À minha mãe, Janete, mulher forte, que sempre me apoiou e se preocupou comigo. Por sempre deixar claro que se eu cair, ela me segurará.

Ao meu pai, Edson, por me fazer sentir capaz em tudo que me predisponho a fazer.

À minha sogra, Zica, por cuidar tão bem dos meus meninos no dia da minha qualificação e em momentos que precisava me dedicar aos estudos.

Ao meu sogro, Zé Carlos, por me fazer sentir acolhida sem precisar afirmar isso com palavras.

À profa. Dra. Cláudia B. que me acalmou quando me encontrava insegura para iniciar a escrita da dissertação.

A todos, minha eterna gratidão.

RESUMO

O Ensino de Estatística foi incorporado oficialmente à estrutura curricular da disciplina de Matemática com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais em 1998 e 2000. Infelizmente, é comum o ensino se limitar às definições de conceitos estatísticos e aos exercícios de aplicações diretas, ou seja, o aprendizado do aluno fica fragmentado, o que ele aprende não se conecta com a realidade, além de ficar restrito à sala de aula. Assim, esta dissertação reflete sobre o uso de noticiários com o objetivo de estabelecer uma conexão com cotidiano e promover o letramento estatístico. Para isso, foram realizadas leituras de educadores estatísticos, como MOORE (1997), GAL (2000), BEN-ZVI e GARFIELD (2004), WATSON (2006), a fim de ponderar quais são as perspectivas, por eles defendidas, para a Estatística da Educação Básica e o uso de noticiários pelos docentes. Posteriormente, verificou-se documentos governamentais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), para análise do que se espera da unidade Estatística da disciplina de Matemática e a indicação de meios de comunicação de massa como suporte didático. Depois, elegeu-se uma turma para aplicação de uma sequência didática de estatística com uso de noticiários, sendo realizado: verificação do material didático utilizado para conferir o que está ao alcance do professor e, uma proposta de sequência didática descrita, aula a aula, para motivar os professores a trabalharem com noticiários. Observou-se que os educadores estatísticos definem como “letrado estatisticamente” aquele que analisa dados estatísticos dos noticiários de forma crítica, que os documentos governamentais orientam o uso de noticiários para todas as disciplinas e que os alunos demonstraram interesse pela atividade desenvolvida. Assim, tem-se que o uso de noticiários pode auxiliar no desenvolvimento das aulas de Estatística da Educação Básica, além de promover o protagonismo do aluno.

Palavras-chave: 1. Educação Matemática crítica. 2. Ensino de Matemática. 3. Sequência didática. 4. Ensino de Estatística. 5. Letramento estatístico.

ABSTRACT

The Teaching of Statistics was officially incorporated into the curricular structure of the subject of Mathematics with the publication of the National Curriculum Parameters in 1998 and 2000. Unfortunately, it is common for teaching to be limited to definitions of statistical concepts and exercises in direct applications, or that is, the student's learning is fragmented, what he learns is not connected with reality, besides being restricted to the classroom. Thus, this dissertation reflects on the use of news in order to establish a connection with everyday life and promote statistical literacy. For this, readings were carried out by statistical educators, such as MOORE (1997), GAL (2000), BEN-ZVI and GARFIELD (2004), WATSON (2006), in order to ponder what are the perspectives, defended by them, for the Basic Education Statistics and the use of news by teachers. Subsequently, government documents, such as the National Common Curricular Base (BNCC), were verified for analysis of what is expected from the Statistics unit of the Mathematics discipline and the indication of mass media as didactic support. Then, a class was chosen to apply a didactic sequence of statistics using newscasts, being carried out: verification of the didactic material used to check what is within the reach of the teacher and, a proposed didactic sequence described, class by class, to motivate teachers to work on news. It was observed that statistical educators define as “ statistically literate ” the one who critically analyzes statistical data from the news, that government documents guide the use of news for all disciplines and that students have shown interest in the activity developed. Thus, it is clear that the use of news can assist in the development of Basic Education Statistics classes, in addition to promoting the student's role.

Keywords: 1. Critical Mathematics Education. 2. Mathematics teaching. 3. Didactic sequence. 4. Statistics teaching. 5. Statistical literacy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Livro volume 7º ano de Silveira	45
Figura 2	Guia do professor - orientações gerais	45
Figura 3	É hora de observar e refletir	48
Figura 4	É hora de observar e refletir	49
Figura 5	PNLD - volume 7	50
Figura 6	Capítulos do livro	50
Figura 7	Análise da distribuição conteúdos pela PNLD	51
Figura 8	Distribuição por Unidade temática	53
Figura 9	Capítulo de Porcentagem - parte 1	54
Figura 10	Capítulo de Porcentagem - parte 2	55
Figura 11	Pesquisa estatística	56
Figura 12	Base para conteúdo da página	57
Figura 13	Pesquisa eleitoral - parte 1	59
Figura 14	Pesquisa eleitoral - parte 2	60
Figura 15	Trabalho coletivo	62
Figura 16	Trabalho coletivo	63
Figura 17	Perguntas iniciais - sala 9	72
Figura 18	Perguntas iniciais - sala 10	72
Figura 19	Atividade para casa - aula 1	74
Figura 20	Tabela com dados coletados do IBGE - aula 2	75
Figura 21	Atividade para casa - exercício 2 - aula 2	76
Figura 22	Planilha Violência - aula 4	79
Figura 23	Gráfico com erro de tipo e título - Aula 5	80
Figura 24	Gráfico com erro de escala - Aula 5	81
Figura 25	Gráfico com erro de escolha de dados - Aula 5	81
Figura 26	Atividade para casa - aula 5	82
Figura 27	Exemplo média aritmética - aula 6	83
Figura 28	Aula 7 - Tabela de frequência	84
Figura 29	Mensagem de envolvimento	88

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Características dos Seis Estágios de Compreensão do Letramento Estatístico	15
Tabela 2	Amostra de “perguntas de preocupação” sobre mensagens estatísticas	19
Tabela 3	Probabilidade e estatística - 6º ano	33
Tabela 4	Probabilidade e Estatística - 7º ano	34
Tabela 5	Probabilidade e Estatística - 8º ano	35
Tabela 6	Probabilidade e Estatística - 9º ano	36
Tabela 7	Probabilidade e Estatística- Competência 1	37
Tabela 8	Probabilidade e Estatística - Competência 2	38
Tabela 9	Probabilidade e Estatística - Competência 3	39
Tabela 10	Probabilidade e Estatística - Competência 4	40
Tabela 11	Probabilidade e Estatística - Competência 5	40
Tabela 12	Distribuição dos conteúdos - volume 7	52
Tabela 13	Análise por Unidade Temática	53
Tabela 14	Etapas e Descrições da Unidade 4	66
Tabela 15	Análise dos conteúdos da Unidade 4	67
Tabela 16	Datas de aplicação da sequência didática	71

LISTA DE SIGLAS

Anresc - Avaliação Nacional do Rendimento Escolar
ASA - American Statistical Association
BNCC - Base Nacional Comum Curricular
ECA - Estatuto da Criança e do Adolescente
ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio
FUNDEB - Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica
FUNDEF - Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério
HTPC - horário de trabalho pedagógico coletivo
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INSS - Instituto Nacional do Seguro Social
ipea - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
OCNEI - Orientações/Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil
ONG - Organização não governamental
PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN+ - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio de 2002
PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio de 1999
PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra em Domicílios
PNE - Plano Nacional de Educação
PNLD - Programa Nacional do Livro Didático
RCNEI - Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil
SARESP - Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo
SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática
UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	3
1 MEMORIAL	6
2 ESTATÍSTICA	10
2.1 Estatística: um pouco de história	11
2.2 Estatística na Educação Básica	13
2.3 Matemática, Estatística e os noticiários	20
3 ESTATÍSTICA NOS DOCUMENTOS GOVERNAMENTAIS BRASILEIROS	23
3.1 Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional	23
3.2 Parâmetros Curriculares Nacionais	24
3.3 Base Nacional Comum Curricular	30
3.3.1 Ensino Fundamental - anos finais	31
3.3.2 Ensino Médio	37
3.4 Os documentos governamentais e a prática docente	40
4 MATERIAL DIDÁTICO: REFLEXÃO E ANÁLISE	43
4.1 Material Didático: reflexão	43
4.2 Material didático: análise do livro	44
4.2.1 Volume do 7º ano: visão geral	50
4.2.2 Volume do 7º ano: Estatística e Probabilidade	53
5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA	65
5.1 Características gerais da sequência didática	67
5.2 Análise da sequência didática aplicada	68
5.2.1 Perfil da comunidade escolar	68
5.2.2 Características do período	70
5.2.3 Etapas da sequência	71
5.2.4 Dificuldades e barreiras da sequência didática	86
5.3 Reflexões sobre a aplicação da sequência	87
CONSIDERAÇÕES FINAIS	90
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
ANEXO 1: Sumário do livro - 7º ano	99
ANEXO 2: Benefícios do uso do computador na escola	103
ANEXO 3: Tabela original dos seis estágios do letramento estatístico - Jane M. Watson	105

ANEXO 4: Tabela original das perguntas de preocupação sobre mensagens estatísticas - Gal 107

INTRODUÇÃO

A ideia de trabalhar com noticiários para abordar conceitos da Estatística Básica iniciou-se a partir de uma inquietação, do desejo de auxiliar os alunos a entenderem e, posteriormente, conseguirem questionar os dados estatísticos que são, constantemente, utilizados pelos meios de comunicação. No capítulo “Memorial”, é possível acompanhar toda trajetória até a elaboração deste projeto, com pontuações necessárias para compreensão “do que” motivou e “por que” motivou.

José Carlos Libâneo (2013), em seu livro “Didática” [31], relata que a atividade educativa ocorre de diversas formas e locais, seja em instituições de ensino, nas famílias, nas empresas, nos meios de comunicação de massa dentre outros. Assim como ele, diversos estudiosos e documentos curriculares governamentais apontam os meios de comunicação como suporte didático para o professor, além de destacarem sua importância para a formação crítica do aluno. Mas, como o professor de Matemática pode contribuir para essa formação? Como ele pode utilizar em suas aulas: reportagens, redes sociais, propagandas e assuntos tratados nos jornais televisivos?

Com base na vivência pessoal em ambientes escolares e acadêmicos, observa-se que as aulas de Matemática e Estatística são, em sua maioria, baseadas em teoria e exercícios de aplicações de fórmulas. De modo que estudantes que apresentam preferência pelas reflexões e escrita sentem-se desmotivados. Essa opinião é pessoal ou os professores de Matemática, de fato, priorizam cálculos ao invés da análise crítica de dados?

Precisa-se compreender que a Matemática escolar é para todos e que limitar à “teoria, exercícios com fórmulas e avaliação” faz com que apenas alunos que gostam de números se interessem pelas aulas, os demais se desmotivam e, muitas vezes, adquirem um sentimento de revolta com a disciplina. As aulas de Estatística podem ser utilizadas para contextualizar, desenvolver projetos interdisciplinares, trabalhos em grupo e promover o protagonismo dos alunos. Ao se expor, o aluno aprende a se comunicar de forma clara, começa a procurar situações e conhecimentos prévios para sustentar suas ideias. Torna-se, pouco a pouco, mais reflexivo e questionador. No livro “Do tratamento da informação ao letramento estatístico”, Irene Carzola e Miriam Utsumi (CARZOLA; UTSUMI, 2010, p. 13) [14] escrevem:

Como aproveitar a oportunidade de “ter que ensinar estatística” para fazer as conexões com a própria matemática (intradisciplinaridade), com as outras ciências (interdisciplinaridade) e com o cotidiano, com a formação ética, isto é, para a formação para a cidadania?

O uso de noticiários nas aulas de Estatística satisfaz essa pergunta e está de acordo com as tendências educacionais presentes nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013)[2]. Ademais, aulas com assuntos apresentados nos meios de comunicação aproximam os alunos, faz com que tragam vivências fora dos “muros da escola”. A importância da comunicação nas aulas de Estatística é realçada por Marilyn Frankenstein (FRANKENSTEIN,1989, p. 132) [22] em seu artigo “Educação matemática crítica: uma aplicação da Epistemologia de Paulo Freire”:

Uma análise dialógica envolvendo a interpretação de dados estatísticos ajuda os alunos a praticarem o pensamento lento e cuidadoso necessário para produzir qualquer conhecimento crítico. Esta prática, combinada com oportunidades para refletir sobre o processo de aprendizagem, ajuda os alunos a se tornarem aprendizes independentes.

Com o intuito de fornecer uma base bibliográfica para os professores que desejam saber mais sobre Educação Estatística e a importância dos noticiários para promover o letramento, pensamento e raciocínio estatístico, o capítulo “Estatística” é escrito com base em vivências e leitura de educadores estatísticos (GAL,2002; GARFIELD, 2004; MOORE e COOB, 1997; WATSON, 2006; SCHEAFFER, 2003; KADER, PERRY, 2006).

Partindo do pressuposto de que há, no ambiente escolar, pressão para que o currículo escolar seja cumprido na íntegra, o capítulo “Estatística nos documentos governamentais brasileiros”, apresenta uma análise de alguns documentos, entre eles a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017)[1], com o objetivo de evidenciar a autonomia do professor para lecionar e o que os documentos propõem que sejam trabalhados em Estatística. Observa-se que o material didático orienta o trabalho docente, então, o capítulo “Material didático: reflexão e análise” apresenta um estudo de como o conteúdo de Estatística é apresentado nos livros, buscando responder as perguntas: Os materiais didáticos utilizam de noticiários para abordar os conteúdos de Estatística? Se sim, as notícias são suficientes para se aproximar a realidade do aluno e do professor?

Richard L. Scheaffer escreve “embora a estatística use matemática, a chave para o pensamento estatístico é o contexto de um problema real e como os dados podem ser coletados e analisados para ajudar a resolver esse problema.” (SCHEAFFER, 2003, p. 147, tradução livre) [32]. Em consonância com essa visão, o capítulo “Sequência didática” apresenta uma sugestão de sequência didática para ser utilizada em aulas de Estatística. Nela, propõe-se o uso de noticiários para trabalhar conceitos básicos de Estatística e desenvolver o letramento, raciocínio e pensamento estatístico dos alunos. Ressalta-se que o diálogo é essencial para que os objetivos sejam atingidos, sendo o professor um mediador que busca questionar e instigar os alunos a coletarem dados em outros locais para verificar as informações.

Além da proposta, narra-se a aplicação da sequência didática, buscando destacar características da turma, olhares particulares para situações, falas dos estudantes e pontos

importantes das aulas, pois “É pensando criticamente a prática de ¹ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática.” (FREIRE, 1996, p. 21)[25]. Espera-se que o professor aproveite as observações apresentadas para decidir se empregará a proposta na íntegra, se reinventará e/ou se utilizará apenas como inspiração. Criando, assim, novas propostas didáticas.

Por fim, nas “Considerações finais” conecta-se as informações dos capítulos com as perguntas estabelecidas, buscando apontar novos questionamentos.

Lança-se um convite a todos interessados, em especial aos professores de Matemática, para conhecer o trabalho: um texto recheado de vivências, experiências docentes e interpretações para as diversas leituras realizadas que abrem caminhos para novos estudos e (re)leituras.

¹ A versão lida não consta a palavra “hoje”, assim, optou-se por manter a frase como apresentada.

MEMORIAL

Uma infância repleta de sonhos, jogos de realidade, criatividade e sentimentos. Uma adolescência marcada por muitos estudos e ensaios para apresentações de teatro da companhia que fiz parte. Uma vida adulta que possibilitou viver os sonhos de infância, desde técnica em Química em laboratório de análises químicas, analista de crédito e cobrança em um banco, professora da Educação Básica nas redes particulares e públicas e proprietária de uma escola de cursos preparatórios. É notável, o quanto as brincadeiras de criança, os planos da adolescência e os caminhos trilhados contribuíram (e contribuem) para a minha formação pessoal, acadêmica e profissional, todas em constantes mudanças. Mudanças pautadas em olhares, intuições e pensamentos que buscam, nas memórias, as soluções. Busco, em minhas aulas, desmistificar que precisamos tirar nota máxima em alguma disciplina para ser um aluno destaque, porque acredito que notas nem sempre refletem as vivências, interesses e histórias que compõe as perspectivas de vida e conhecimento. Essas colocações são pertinentes para compreender as análises e olhares que tive para a sequência didática realizada. Assim como julgo necessário ressaltar que, diferente de muitos colegas de profissão que cursaram apenas uma disciplina de Probabilidade e Estatística no Ensino Superior, tive contato com cinco disciplinas: uma no Ensino Técnico, três na Licenciatura em Matemática e uma no mestrado.

O uso que faço de noticiários em sala de aula antecede o embasamento teórico adquirido, surgiu do desconforto, da angústia e do desejo de fazer diferença, como narrarei a seguir. Em abril de 2014, assumi o cargo de professora efetiva de Matemática na rede municipal de Itatiba, município do Estado de São Paulo. A carga horária foi distribuída em duas escolas, uma rural e outra na periferia da cidade. Em ambas, as turmas eram de sexto, sétimo e oitavo ano do Ensino Fundamental. Era meu primeiro ano como professora da Educação Básica, estava cheia de expectativas, com uma visão teórica e romantizada da Educação Matemática. Lembro-me da primeira reação que tive, uma junção de revolta, aflição e indignação, visto que sentia que os alunos não estavam interessados no que tinha para apresentar. Terminava as aulas com uma sensação de derrota dado o mau comportamento e desinteresse deles. A partir dessa sensação, busquei mais informações sobre os bairros, os alunos e as escolas com o intuito de compreender o que estava por trás. As constantes falas “quando você vai desistir da gente?”, “não vou copiar a matéria não, vai mudar de fessor mesmo.” ou “fessora, você já cansou da gente?” foram justificadas quando descobri que, em três meses do início do ano letivo, eu era a quinta professora. Havia outros tipos de interrupções, como alunos se ausentando da sala sem autorização, reclamação de furto

em sala de aula e brigas ou discussões entre eles. Sentia que era preciso mudar a forma que estava trabalhando e, para isso, assumi o papel de observadora. Foram algumas semanas apresentando o básico do conteúdo e realizando o mínimo de atividades para que fosse possível focar na comunicação e observação dos aprendizes. Não foi difícil perceber que, apesar de tão novos, tinham muitas histórias de derrotas e abandono.

Outro fato, que marcou nesse período, foram as reuniões semanais de professores¹, pois sentia-me incomodada com os julgamentos e argumentos apresentados pela equipe docente sobre Bolsa Família², auxílio reclusão³, desestrutura familiar dos alunos e dificuldade de aprendizagem dos estudantes. Vale lembrar que, 2014, foi um ano tumultuado no Brasil, pois o uso de redes sociais para busca de notícias intensificou-se e houve a difusão de “Fake News”. No contexto político, vivíamos um “pós manifestação de 20 centavos”⁴ e, no estado de São Paulo, a acentuação das críticas ao investimento em ciclovias⁵.

Os tópicos de Matemática presentes no currículo escolar não fariam sentido se não proporcionasse a reflexão das informações cotidianas da época. Sentia-me instigada a relacionar os conteúdos da Matemática e as atualidades. Assim, estruturei um projeto para alunos do sétimo e oitavo ano com imagens de charges presentes nas redes sociais e notícias dos principais meios de comunicação. Com as turmas do sétimo ano, para conceituar: razão, proporção, porcentagem, tipos de gráfico, estrutura de uma pesquisa estatística e análise de dados estatísticos. A cada aula, ressaltava a importância de analisar com cuidado o que representavam os números presentes nas reportagens e, para isso, muitas vezes, checávamos os números em outros portais, como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) ou dados abertos de sites do governo Federal do Brasil. Era visível o interesse e contentamento dos alunos, ao conseguirem apontar falhas e compreenderem os gráficos.

Era (e ainda é) incômodo presenciar alunos e colegas de profissão compartilhando nas redes sociais imagens e/ou noticiários sem checar fontes e dados, sem ler ou sem realizar uma leitura crítica. Com isso, criei o costume de anotar cada comentário e, posteriormente, checar as informações. Essa atitude proporcionou um olhar crítico para a dificuldade das pessoas na interpretação de dados estatísticos, na confusão com valores absolutos e razões, interpretação de gráficos, além do costume das pessoas analisarem valores em reais com base no próprio salário quando deveriam analisar no contexto.

¹ Nomeada de HTPC.

² É um programa de transferência de renda do Governo Federal, sob condicionalidades, instituído no Governo Lula pela Medida Provisória 132, de 20 de outubro de 2003, e convertida em lei em 9 de janeiro de 2004, pela Lei Federal n. 10.836.

³ Benefício previdenciário pago pelo INSS aos dependentes do segurado recolhido à prisão, desde que ele não receba salário ou aposentadoria.

⁴ Nome atribuído às manifestações ocorridas em junho de 2013 que, inicialmente, buscou protestar o aumento nas tarifas de transporte público.

⁵ O governo do prefeito Fernando Hadadd, 2013 a 2016, foi responsável pela criação e reforma de diversas ciclovias na cidade de São Paulo.

Da inquietação, nasceu o projeto intitulado “A Matemática dos Noticiários”. O próximo passo foi analisar o currículo de Matemática do município⁶ para saber como poderia trabalhar esse assunto com meus alunos do oitavo ano, sendo escolhido a frente de Tratamento da Informação⁷ que correspondia aos conteúdos de Probabilidade e Estatística.

Durante seis semanas, dediquei duas aulas⁸ por semana para analisarmos reportagens, checarmos as fontes, buscarmos dados complementares para uma melhor análise e produzimos gráficos a partir das referências obtidas. Dentre os temas, cito: pirâmide social, auxílio reclusão, bolsa família e meritocracia. A cada aula, os alunos escolhiam uma notícia a ser trabalhada na aula seguinte, eram responsáveis por coletar charges, outras notícias semelhantes e checar as informações em sites como IBGE, Senado Federal, dentre outros. As aulas eram realizadas em roda a fim de promover uma participação ativa, nas quais atuava como mediadora, estabelecendo conexões entre as falas dos alunos. Após a realização da primeira roda, comentei na sala de professores sobre a participação e interesse dos estudantes, então, a professora de História do nono ano demonstrou interesse, propondo participar de algumas aulas. Sua contribuição foi gratificante, dado que ela proporcionou a conexão das informações atuais com outros momentos históricos.

Narrarei a abordagem do tema auxílio reclusão, escolhido a partir de uma charge apresentada por uma aluna, para relacionar com a aplicação do projeto em outro momento e evidenciar a importância de trabalhar temas atuais. A partir da informação da charge, orientei os alunos a pesquisarem no site do governo: o que é auxílio reclusão, quem tem direito, quantos recebiam, valor total destinado a esse auxílio, total da população carcerária e população brasileira. A partir dos dados coletados, juntos, calculamos a porcentagem de presos no Brasil, o percentual de presos que usufruíam desse direito e o valor médio recebido por cada família. Os alunos demonstraram espanto ao ver que pouquíssimos presos possuíam esse direito, qual era o valor médio recebido e que era, na verdade, um direito do trabalhador que contribuiu para o INSS.

Em 2018, ano que iniciei o mestrado, lecionei para o segundo ano do Ensino Médio em uma escola particular do município de São José dos Campos/SP. Antes de desenvolver o trabalho com reportagens, pesquisei sobre os temas trabalhados em 2014 para verificar suas presenças nos noticiários e redes sociais. Dos temas, encontrou-se diversas notícias que apresentavam os dados obtidos por meio do trabalho realizado a fim de desmentir *Fake News* ainda fortes nas redes sociais. Iniciei uma aula narrando esse acontecimento, depois começamos a conversar sobre as *Fake News* e por fim propus o trabalho com noticiários. Os assuntos, por eles escolhidos, foram: violência contra a mulher, homofobia, Base Comum Curricular (BNCC), aborto e pobreza. Apesar dos alunos serem mais velhos, com realidade econômica distinta e com maior acesso à informação, pude notar a falta de leitura crítica,

⁶ Para conhecer o currículo, verificar a referência [33].

⁷ As divisões eram álgebra, geometria e tratamento da informação.

⁸ As turmas de sexto ano e novo ano tinham seis aulas por semana, sétimo e oitavo tinham sete aulas por semana.

pois poucos sabiam onde checar as informações, realizavam uma leitura rasa dos gráficos, além de apresentarem reportagens sobre um mesmo assunto, com manchetes totalmente diferentes, sem questionar e/ou verificar o porquê da diferença.

Em 2020, desenvolveu-se novamente a sequência com alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental de uma ONG em São José dos Campos/SP. Esse último projeto apresentou de forma detalhada na dissertação para que professores interessados possam se inspirar e desenvolver o mesmo projeto.

ESTATÍSTICA

A palavra “estatística” remete às pesquisas de opinião, às pesquisas eleitorais e aos relatórios de análises governamentais. Sendo, tais produções, amplamente utilizadas pelos meios de comunicação para composição de noticiários. Apesar de muitos acreditarem que essas são as únicas aplicações que impactam a vida de todos, é importante ressaltar o crescente uso na tomada de decisões empresariais e governamentais, nomeada ciência de dados. Além de sua utilização em estudos de diversas áreas, como, por exemplo, na farmacologia, na qual é nomeada bioestatística. Independente da aplicação, é necessário cuidado com a elaboração e escolha dos métodos, além de uma minuciosa análise “além dos números”, visto que, na Estatística, os números dependem do contexto. Caso contrário, tem-se estudos com inferências errôneas divulgados para pessoas consumidoras de informação que, muitas vezes, não realizam uma leitura crítica da informação apresentada.

Observada sua presença no cotidiano e em tomadas de decisões, torna-se necessário que as pessoas consigam interpretar informações e questionar dados divulgados. E, sendo a escola um espaço para socializar e democratizar o acesso ao conhecimento, é nela que essas habilidades devem ser desenvolvidas, por meio do letramento, raciocínio e pensamento estatístico, visando proporcionar uma formação crítica aos alunos. Os estatísticos americanos, George W. Cobb e David S. Moore¹ (COOB e MOORE, 1997. p. 801, tradução livre)[15], escrevem uma definição para a disciplina de Estatística no artigo intitulado “Matemática, Estatística e Ensino”²:

Estatística é uma disciplina metodológica. Não existe para si, mas sim para oferecer a outros campos de estudo um conjunto coerente de ideias e ferramentas para lidar com dados. A necessidade de tal disciplina surge da onipresença da variabilidade. Os indivíduos variam. As medições repetidas no mesmo indivíduo variam. Em algumas circunstâncias, nós desejamos encontrar indivíduos incomuns em uma massa esmagadora de dados. Em outros, o foco está na variação das medidas. Em outros ainda, queremos detectar efeitos sistemáticos contra o ruído de fundo da variação individual. Estatísticas fornecem meios para lidar com dados que levam em conta a onipresença da variabilidade.

Diferente das aulas de Matemática em que a análise se baseia apenas nos números, os números na Estatística devem ser analisados dentro do contexto. É necessário se desprender da ideia de apenas uma resposta certa, valorizando as habilidades escritas, os trabalhos

¹ Foi presidente da Associação Americana de Estatísticos (ASA) e segundo presidente da International Association for Statistical Education.

² Original “Mathematics, Statistics, and Teaching”.

em grupos, a comunicação e as interpretações realizadas. Alguns desafios do ensino de Estatística são listados por Dani Ben-Zvi e Joan Garfield (BEN-ZVI e GARFIELD, 2004, p.4, tradução livre):

- Muitas ideias e regras estatísticas são complexas, difíceis e/ou contra-intuitivo. É difícil motivar os alunos a se envolverem no árduo trabalho de aprender estatística.
- Muitos estudantes têm dificuldade com a matemática subjacente (como frações, decimais e fórmulas algébricas) e isso interfere na aprendizagem do conteúdo estatístico relacionado.
- O contexto em muitos problemas estatísticos pode enganar os alunos, que confiam em suas experiências e, muitas vezes, em intuições defeituosas para produzir uma resposta, em vez de selecionar um procedimento estatístico apropriado.
- Os alunos equiparam Estatística e Matemática e esperam que o foco esteja nos números, cálculos, fórmulas e uma resposta certa. Eles ficam desconfortáveis com a confusão dos dados, as diversas possíveis interpretações baseadas em diferentes premissas e o uso extensivo de habilidades de escrita e comunicação.

Para amenizar essas dificuldades, é interessante iniciar o conteúdo por meio de uma conversa sobre a visão dos alunos do que é Estatística, apresentando pedaços da história da área intercaladas com situações cotidianas que podem ser retiradas de uma reportagem de jornal, uma propaganda, uma postagem da rede social etc. Além disso, pode-se realizar perguntas provocadoras a partir das falas dos estudantes. Essa abordagem passará confiança, estimulará os alunos a refletirem sobre o cuidado que se deve ter com crenças ao analisar dados estatísticos e fará com que aprendam a sustentar suas colocações.

A fim de refletir sua importância e auxiliar os professores nas aulas de Estatística da Educação Básica, a Seção 2.1 traz uma breve apresentação de pontos importantes da história da Estatística, a Seção 2.2 explica o que é letramento, raciocínio e pensamento estatístico e a Seção 2.3 apresenta a conexão entre Matemática, Estatística e noticiários.

2.1 ESTATÍSTICA: UM POUCO DE HISTÓRIA

A história possibilita um melhor entendimento dos conteúdos escolares, pois torna possível compreender o que motivou o desenvolvimento da área. Apesar de nem sempre estar presente nas salas de aula da Educação Básica, a História da Matemática é narrada em diversos livros. Em contra partida, não se encontrou passagens referentes a história da Estatística, além disso, os materiais encontrados se limitam a alguns resumos escritos por professores universitários e um livro em português.

A etimologia da palavra estatística está associada à palavra, de origem latina, STATUS que significa estado. Há indícios da utilização de censos³ na Babilônia, China e Egito datados de 3000 a.C para taxação de impostos ou para o alistamento militar. Em Roma,

³ A palavra *censo* é derivada da palavra *consere*, que em Latim significa taxar.

desde a monarquia com Sêrvio Túlio, tem-se registro de censo. Pode-se citar, também, o Imperador Augusto César⁴, fundador do Império Romano, que ordenou a verificação, por meio de um censo, de todo Império Romano para que fosse realizado a reforma do sistema romano de tributação. O levantamento desses dados para uso do estado foi realizado em outros períodos da história e segue até dias atuais, como o censo demográfico realizado pelo IBGE. Mas, deve-se destacar que a estatística apenas como coleta de dados não resume ao significado e utilização que temos nos tempos atuais.

Com o Renascimento, intensificou-se a coleta de dados estatísticos devido as aplicações na administração pública. Francesco Sansovini, 1521 – 1586, representante da orientação descritiva dos estatísticos italianos, publicou uma obra pioneira em 1561. Na mesma época, tem-se o reconhecimento por parte da Igreja Católica Romana da importância dos registros de batismos, casamentos e óbitos, tornados compulsórios a partir do Concílio de Trento⁵, 1545 – 1563.

Apesar de todos esses registros, a origem do vocábulo “estatística” foi atribuída a Gottfried Achenwall, 1719 – 1772, professor da Universidade de Göttingen, em 1746, pois ele apresentou uma melhor sistematização e definição da mesma orientação descritiva dos estatísticos italianos. José Maria Pompeu Memória, em seu livro “Breve história da Estatística”[37], expõe a importância de se valorizar e considerar as produções anteriores ao escrever:

Acreditar nessas atividades como o começo da história da estatística é deixar de compreender o verdadeiro significado da Estatística. Podemos dizer que o desenvolvimento da estatística teve origem nas aplicações, pois nenhuma disciplina tem interagido tanto com as demais disciplinas em suas atividades do que ela, dado que é por sua natureza a ciência do significado e do uso dos dados. (MEMÓRIA, 2004, p. 12)

Na Inglaterra, século XVII, surgiram os aritméticos políticos, considerados propulsores da Demografia⁶, destacam-se John Graunt, 1620 - 1674, e William Petty, 1623 - 1687, por serem os primeiros a realizar estudos numéricos dos fenômenos sociais e políticos a partir das análises de nascimentos e mortes, dando origem a uma “tábua de vida rudimentar” que apresentava a sobrevivência nas idades de 6 a 76 anos. Então, nota-se que a Inglaterra possuía os dados, mas eles não eram tratados e analisados antes de Graunt. Do mesmo período, destaca-se, também, o astrônomo inglês, Edmond Halley (1656 – 1742), que construiu a primeira “tábua de sobrevivência” que foi elaborada com os registros vitais da cidade alemã de Bresláu (atual Wroclaw, Polônia) entre 1687 e 1691. Essa tábua é

⁴ Augusto (em latim: Gaius Iulius Caesar Octavianus Augustus; Roma, 63 a.C. – 14 d.C) foi o fundador do Império Romano e seu primeiro imperador, governando de 27 a.C. até sua morte em 14 d.C.

⁵ Convocado pelo Papa Paulo III, teve como principal objetivo reafirmar os dogmas da fé católica frente à disseminação do protestantismo.

⁶ Ciência que investiga as populações humanas (em aspectos como natalidade, produção econômica, migração etc.) sob uma perspectiva quantitativa.

utilizada até dias atuais, sendo elemento básico para o cálculo de seguros de vida. A partir de então, tem-se um grande desenvolvimento de métodos para cálculos de probabilidade e erros, além de outros fatos que marcam o desenvolvimento da Estatística. Caso o professor queira conhecer mais da história da área, indica-se o livro de José Maria Pompeu Memória.

Esses breves fatos narrados evidenciam o uso da Estatística como forma de controle e tomada de decisões por parte do governo. Outra história interessante de narrar para os alunos, devido a sua forte presença no cotidiano e nos materiais didáticos de Matemática, é a das pesquisas eleitorais para a qual pode ser utilizada a dissertação de mestrado de Cristiano Ferraz (FERRAZ, 1996)[20] com referência na bibliografia e que será utilizada para análise de um tópico do material didático no capítulo quatro.

Introduzir um conteúdo na Educação Básica, abordando a etimologia e os primeiros registros da história, possibilita um melhor entendimento por parte dos estudantes, motivando-os e instigando a quererem “saber mais”. Se as aulas de Matemática forem realizadas apenas na aplicação de fórmulas, a aprendizagem não ocorre, pois o ensino se torna mecânico e decorativo. Com o intuito de auxiliar na diversificação do trabalho com Estatística e mostrar como os noticiários podem auxiliar, serão apresentadas reflexões sobre letramento, raciocínio e pensamento estatístico a fim de evidenciar a importância deles para a formação crítica do aluno.

2.2 ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

As reflexões sobre a importância da Estatística na Educação Básica iniciaram em 1975, mas a incorporação da Estatística no currículo escolar dos países ocorreu a partir de 1990. Até então, o único conteúdo estatístico, trabalhado nas escolas, era o cálculo de média aritmética na parte de álgebra.⁷ No Brasil, conforme será apresentado no próximo capítulo, tem-se a incorporação da disciplina com a divulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN e PCNEM) em 1998 e 2000.

Marilyn Frankenstein, em 1983, estabeleceu uma relação entre a epistemologia de Paulo Freire e o ensino de Matemática e Estatística apoiada na ideia de que a Estatística é vital para a transformação da sociedade tecnológica e na importância de compreender que as estatísticas não são neutras, pois há interesses que a motivaram. Além disso, ela destaca a importância desse trabalho para produzir conhecimento crítico e aprendizagens independentes. Em um trecho, ela defende que “o uso crítico de dados quantitativos pode quebrar ideologias hegemônicas e fazer com que os alunos se tornem comprometidos furiosos e intelectualmente com a mudança social.”(FRANKENSTEIN, 1983, p. 136)[22]

Os estudiosos defendiam (e ainda defendem) que a disciplina desenvolva, nos alunos, a capacidade de interpretar, investigar e questionar informações estatísticas visto que uma

⁷ Informações sintetizadas a partir da leitura do livro “Statistical Literacy at school” de Jane Watson [46].

pessoa pode ter pleno domínio dos cálculos estatísticos e não compreender o significado dos números encontrados. Entretanto, é comum a abordagem da Estatística na Educação Básica se limitar à apresentação de fórmulas para calcular medidas de tendência central e de dispersão. Pois, infelizmente, muitos professores de Matemática prezam pelos cálculos ao invés de estimular o pensamento estatístico dos alunos e essa não é uma problemática apenas brasileira. Gary D. Kader e Mike Perry [38] escrevem em “Uma estrutura para o Ensino de Estatísticas dentro do currículo de Matemática k-12⁸”:

Estatística, no entanto, é um assunto relativamente novo para muitos professores que não tiveram uma oportunidade de desenvolver um conhecimento sólido dos princípios e conceitos subjacentes às práticas de análise de dados e agora são chamados a ensinar. Esses professores não entendem claramente a diferença entre Estatística e Matemática. Eles não veem o currículo de Estatísticas para graus K-12 como uma vertente curricular coesa e coerente. Esses professores podem não ver como o currículo geral de Estatística fornece uma sequência de desenvolvimento de experiências de aprendizagem. (KADER e PERRY, 2006, p. 2, tradução livre)

Com o aumento dos estudos sobre o ensino de Estatística, delimitou-se o que se entende por letramento, raciocínio e pensamento estatístico. Robert C. delMas em “Uma comparação de Matemática e razão Estatística”⁹[19] escreve sobre a diferença entre os raciocínios matemáticos e os estatísticos, e, também, distingue raciocínio e pensamento estatístico. Para ele,

uma pessoa que sabe quando e como aplicar conhecimentos e procedimentos estatísticos demonstra pensamento estatístico. Por outro lado, uma pessoa que pode explicar por que os resultados foram produzidos ou porque uma conclusão é justificada demonstra raciocínio estatístico. (DELMAS, 2004, p. 85, tradução livre)

Por exigirem um nível de abstração maior, orienta-se que o ensino de Estatística comece pelo “letramento estatístico”¹⁰. Devido à proximidade com as ideias dessa dissertação¹¹, apresenta-se a concepção de Iddo Gal que define o letramento estatístico com base em dois componentes inter-relacionados:

(a) a capacidade das pessoas de interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, relacionadas a dados, argumentos ou fenômenos estocásticos, que

⁸ Nos Estados Unidos da América, utiliza-se essa sigla para designar os anos escolares da Educação Básica.

⁹ Título original: A Comparison of Mathematical and Statistical Reasoning.

¹⁰ Vários estudiosos trabalham com o termo *literacy* traduzido como “literacia” ou “letramento estatístico”, dentre eles, destacam-se: Haack (1979), Watson (1997), Garfield (1998), Sedlmeier (1999), Rumsey (2002), Gal (2004) e Kader e Perry (2006). Para se conhecer um pouco das definições de cada um, indica-se a leitura do livro “Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática” de Celso Ribeiro Campos[12].

¹¹ Gal destaca a importância do letramento estatístico para auxiliar no entendimento de mensagens passadas pelos meios de comunicação em massa.

eles podem encontrar em diversos contextos, e quando relevante (b) sua capacidade de discutir ou comunicar suas reações a essas informações estatísticas, tais como a compreensão do significado da informação, suas opiniões sobre as implicações dessas informações ou suas preocupações quanto à aceitabilidade de conclusões dadas. (GAL, 2002, p. 2-3, tradução livre)[26]

Além disso, Gal (2002) estabelece que o letramento estatístico:

envolve um conhecimento componente (composto por cinco elementos cognitivos: habilidades de alfabetização, conhecimento estatístico, matemática, conhecimento contextual e questões críticas) e um componente disposicional (composto de dois elementos: postura crítica, crenças e atitudes).(GAL, 2002, p. 2 - 3, tradução livre)

É na disciplina de Matemática, na unidade de Estatística, que essas habilidades devem ser desenvolvidas, sem significar que os cálculos devam ser deixados de lado. A questão é que eles ganham sentido apenas se os estudantes compreendem o sentido dos números, os gráficos e as tabelas. O professor de Matemática deve compreender que se consome informações muito mais que se produz, e, é inegável a presença da Estatística no dia a dia, basta analisar os jornais impressos ou *on-line*, as redes sociais, os relatórios nos ambientes de trabalho, propagandas, os programas de televisão, as bulas de remédios dentre outras situações e coisas. Por isso a importância do letramento estatístico, para que esse consumo seja feito de forma crítica e consciente. Jane M. Watson (WATSON, 2006)[46], em seu livro intitulado “Letramento Estatístico na escola”¹², sintetiza o letramento estatístico em seis estágios conforme tabela 1.¹³

Tabela 1: Características dos Seis Estágios de Compreensão do Letramento Estatístico

Estágio 1: Idiossincrático¹⁴

Contexto: engajamento não existente, idiossincrático ou individual.

Amostra: inapropriada, crenças individuais.

Representação: gráficos básicos e leitura de tabela.

Média: desconhece.

Probabilidade: razões idiossincráticas, interpretação inadequada de probabilidades.

Inferência: explicações imaginativas.

Variação: não compreende probabilidade, diferencia apenas gráficos.

Habilidades matemáticas/estatísticas: contagem um a um, escolha do maior número.

continua

¹²Statistical Literacy at school.

¹³A tabela original está no anexo 5.3.

¹⁴Próprio e particular de uma pessoa ou grupo; característico.

Continuação: Características dos Seis Estágios de Compreensão do Letramento Estatístico

Estágio 2: Informal

Contexto: engajamento coloquial ou informal.

Amostra: amostragem simples.

Representação: cálculos básicos.

Média: simples, termos coloquiais.

Probabilidade: idiossincrática, interpretação coloquial, “qualquer coisa pode acontecer”.

Inferência: simples, questões não centrais são consideradas.

Variação: previsões rígidas com configurações de probabilidade.

Habilidades matemáticas/estatísticas: adição, subtração.

Estágio 3: Inconsistente

Contexto: engajamento seletivo ou inconsistente.

Amostra: foco em questões inapropriadas.

Representação: interpretação de detalhes gráficos em vez de gráficos de contexto.

Média: Interpretação coloquial no reconhecimento da necessidade de uma fórmula.

Probabilidade: interpretação limitada de percentual, conjectura e probabilidade condicional.

Inferência: principalmente em questões não centrais.

Variação: tentativas inapropriadas.

Habilidades matemática/estatísticas: pouca mudança, enunciados de probabilidades qualitativas.

Estágio 4: consistente não crítico

Contexto: engajamento frequentemente apropriado, mas não crítico.

Amostra: múltiplos elementos, mas inconscientes.

Representação: reconhecimento parcial do contexto.

Média: aplicação avançada de média e mediana.

Probabilidade: sucesso relativo dependendo do contexto.

Inferência: conhecimento inconsciente de questões centrais.

Variação: sucesso nas configurações de probabilidade.

Habilidades matemáticas/estatísticas: significado, probabilidade simples, características gráficas.

Estágio 5: Crítico

Contexto: engajamento crítico.

Amostra: pensamento crítico em contextos familiares.

Representação: representação de associações bivariadas em contexto.

Média: consolidação da média e mediana.

Probabilidade: sucesso de tarefas condicionais.

Inferências: pouca mudança.

Variação: reconhecimento não solicitado de probabilidade e gráficos.

Habilidades Matemáticas/Estatísticas: pouca mudança.

continua

Continuação: Características dos Seis Estágios de Compreensão do Letramento Estatístico

Estágio 6: Matemática crítica

Contexto: engajamento crítico, incluindo raciocínio proporcional.

Amostra: pensamento crítico em contextos sutis e menos familiares.

Representação: resumos e cálculos de taxa em contexto.

Média: reconhecimento de intervalos atípicos.

Probabilidade: sucesso quando necessário uma matemática mais elaborada.

Inferências: apreciação de sutilezas das incertezas e da causa-efeito.

Variação: sem mudança.

Habilidades matemáticas/estatísticas: razão proporcional, taxas, princípio de multiplicação para eventos independentes.

(WATSON, 2006, p. 253-254, tradução livre)

Por envolver análise crítica e interpretações, é esperado que, inicialmente, o aluno pontue a partir de posições pessoais e sem uma reflexão mais ampla. Inclusive, Gal (2002)[26] pontua que as avaliações críticas de informações estatísticas são subjetivas, pois dependem, também, de postura crítica, crenças e atitudes. Conforme trecho abaixo:

Para que uma postura crítica seja mantida, os adultos devem desenvolver uma crença na legitimidade da crítica ação. Os leitores devem defender a ideia de que é legítimo ser crítico sobre mensagens estatísticas ou argumentos, sejam eles de fontes oficiais ou de outras fontes, por mais respeitáveis que sejam. Adultos devem concordar que é legítimo ter preocupações sobre qualquer aspecto de um estudo relatado ou uma proposta de interpretação de seus resultados e levantar “questões de preocupação” pertinentes, mesmo que não tenham aprendido muita estatística formal ou matemática, ou não tem acesso a todos os detalhes de fundo necessários. (GAL, 2002, p. 19, tradução livre)

A partir dos estágios estabelecidos por Watson e com a pontuação feita por Gal, nota-se que, em uma mesma sala de aula, há possibilidade de ter alunos em estágios diferentes. Em 2007, a “Associação Americana de Estatísticos”¹⁴ (ASA) lançou um material com as “Diretrizes para Avaliação e Instrução em Educação Estatística”¹⁵ reforçando que

Alfabetização estatística é necessária para o uso pessoal diário de escolhas. As estatísticas fornecem informações sobre a qualidade nutricional dos alimentos e, assim, informa nossas escolhas no supermercado. As estatísticas ajudam a estabelecer a segurança e eficácia dos medicamentos, o que auxilia os médicos na prescrição de um tratamento. As estatísticas também ajudam para estabelecer a segurança dos brinquedos para garantir que os nossos filhos não estão em risco. Nossas escolhas de investimento são orientadas por uma infinidade de informações estatísticas sobre ações e títulos. As classificações da Nielsen ajudam a determinar quais os programas vão sobreviver na televisão, afetando

¹⁴ American Statistical Association.

¹⁵ Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report: A Pre-K–12 Curriculum Framework.

assim o que é acessível. Muitos produtos têm um histórico estatístico e nossas escolhas de produtos podem ser afetadas pela conscientização desta história. O design de um automóvel é auxiliado por antropometria - as estatísticas do corpo humano - para aumentar o conforto dos passageiros. Avaliações estatísticas de eficiência de combustível, segurança e confiabilidade estão disponíveis para ajudar-nos a selecionar um veículo. (ASA, 2007, p.2, tradução livre)[23]

Com a finalidade de orientar a visão e trabalho do professor de Matemática na Educação Básica, o documento propõe experimentos para todos os níveis de ensino¹⁶ e apresenta o que se espera para cada nível em cada experimento. É um material riquíssimo para o professor compreender a proposta do ensino de Estatística na Educação Básica e ter ideias a partir dos experimentos propostos.

Para o letramento estatístico dos estudantes, é interessante experimentos de observação, além de exemplos reais com o propósito de estimular a argumentação e reflexão. Não é necessário utilizar situações complicadas, por exemplo, pode-se estabelecer uma relação entre as redes sociais e os erros de inferência e amostragem, tendo em vista que, constantemente, as pessoas julgam que todos defendem uma mesma posição ao analisar a posição defendida pela rede de amigos. Conceitos de margem de erro podem ser trabalhadas com as pesquisas eleitorais, as quais possibilitam que os candidatos lancem campanhas com a interpretação mais benéfica, ou seja, tem-se campanhas distintas a partir de uma mesma pesquisa eleitoral. Aliás, as problemáticas envolvidas nesse tipo de pesquisa devem ser discutidas com os alunos, como o cálculo da margem de erro e a influência na escolha das pessoas, dado que muitos defendem o “voto útil” e acabam escolhendo entre os líderes da pesquisa. Ubiratan D’Ambrosio escreve em seu livro “Educação Matemática”:

Igualmente importante é fazer comentários críticos sobre o noticiário nos jornais e na televisão, incluindo os programas políticos. Muitos recorrem a dados matemáticos e estatísticos que devem ser esclarecidos pelo professor. A história é um grande auxiliar nessas reflexões. (D’AMBROSIO, 2012, p.30)[17]

O pensamento e letramento estatístico são obtidos num longo processo de aprendizagem, questionamentos e leitura crítica das informações estatísticas. É preciso estímulos constantes e se desprender da opinião de que todo conhecimento deve ser testado por meio de avaliações escritas, ou seja, é desafiante para professores e alunos, em especial para os que fazem parte de escolas com provas semanais e aulas modulares. Uma solução é dedicar um curto tempo da aula para discussão de algo com informações estatísticas, pois essas conversas contribuem para a formação do raciocínio estatístico do aluno e do professor. Gal (2002), no livro “O desafio de desenvolver o letramento estatístico, raciocínio e pensamento”, apresenta uma tabela 2¹⁷ com “perguntas de preocupação” que podem ser utilizadas como suporte para estimular o pensamento estatístico.

¹⁶ Equivalente aos níveis: Fundamental anos iniciais, Fundamental anos finais e Ensino Médio.

¹⁷ A tabela original está no anexo 5.3.

Tabela 2: Amostra de “perguntas de preocupação” sobre mensagens estatísticas

-
- 1 De onde vieram os dados (nos quais essa declaração se baseia)? Qual é o tipo de estudo? Esse tipo de estudo é razoável nesse contexto?
 - 2 Foi usada uma amostra? Como foi amostrada? Quantas pessoas realmente participaram? A amostra é grande o suficiente? A amostra incluiu pessoas/unidades que são representativos da população? A amostra é tendenciosa de alguma maneira? No geral, a amostra leva a inferências válidas sobre a população-alvo?
 - 3 Quão confiáveis ou precisos foram os instrumentos ou medidas (testes, questionários, entrevistas) usadas para gerar os dados relatados?
 - 4 Qual é a forma da distribuição subjacente dos dados brutos (na qual este resumo estatístico é baseado)? Importa como é moldada?
 - 5 As estatísticas relatadas são apropriadas para esse tipo de dados? Por exemplo, se foi uma média usada para resumir dados ordinais; é um resumo razoável? Os valores discrepantes podem causar estatística resumida para deturpar a imagem verdadeira?
 - 6 Um determinado gráfico é desenhado apropriadamente ou distorce as tendências nos dados?
 - 7 Como essa declaração probabilística foi derivada? Existem dados credíveis suficientes para justificar a estimativa de probabilidade dada?
 - 8 No geral, as reivindicações feitas aqui são sensatas e suportadas pelos dados? Por exemplo, é correlação confusa com causalidade, ou uma pequena diferença feita para parecer grande?
 - 9 Devem ser disponibilizadas informações ou procedimentos adicionais para que eu possa avaliar a sensibilidade desses argumentos? Falta alguma coisa? Por exemplo, o escritor “Esqueça convenientemente” para especificar a base de uma porcentagem de mudança relatada ou o valor real tamanho da amostra?
 - 10 Existem interpretações alternativas para o significado das descobertas ou diferentes explicações sobre o que os causou, por exemplo, uma variável interveniente ou moderadora afetou os resultados? Existem implicações adicionais ou diferentes que não são mencionados?
-

(GAL, 2004, p. 67, tradução livre)

Aulas que desenvolvem o pensamento e letramento estatístico promovem o protagonismo do aluno e faz com que o professor aprenda com os estudantes. A segurança docente pode ser obtida com leituras, discussões, formações contínuas e com um olhar crítico para a prática docente. Se colocar em uma “zona de risco” instiga o professor a continuar estudando, o que possibilita que o professor tenha uma visão de aluno. Para ressaltar a importância dessa forma de atuação, finaliza-se a seção com uma frase do livro “Pedagogia da Autonomia” de Paulo Freire “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção.”(Freire, p. 13)[25]

Conforme destacado em diversos pontos da dissertação, os meios de comunicação em massa podem auxiliar o trabalho docente nas aulas de estatística. Assim, a próxima seção, reflete sobre a relação entre Matemática, Estatística e noticiários a partir de uma revisão teórica.

2.3 MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA E OS NOTICIÁRIOS

Como o pensamento estatístico difere do pensamento matemático? Qual é o papel da matemática nas estatísticas? Se você limpar as estatísticas de seu conteúdo matemático, que substância intelectual permanece? (COOB; MOORE, p. 1; 1997, tradução livre)[15]

Apesar do ensino de Estatística estar incorporado no currículo escolar de Matemática da Educação Básica, pode-se destacar diferenças como o significado de um número obtido a partir de um cálculo. Enquanto na Matemática o resultado por si basta¹⁸, em Estatística é necessário avaliar a metodologia utilizada e o contexto, ou seja, para explicação de conceitos Matemáticos, o professor consegue criar um exercício sem um estudo prévio, porque o foco está no cálculo realizado e não no significado do número obtido. Em contrapartida, para lecionar Estatística, nem sempre a improvisação auxilia na explicação, pois é necessário estabelecer uma relação entre os cálculos realizados e a situação. Coob e Moore (COOB; MOORE, 1997) aproveitam a comparação, estabelecida por Bertrand Russell, de que a Matemática é uma escultura e escrevem que a Estatística é uma poesia, de modo que para entendê-la, o aluno precisa sentir e ouvir cada palavra.

Para que o ensino de Estatística contribua para a formação crítica e autônoma dos estudantes, é necessário que o professor compreenda as diferenças e semelhanças das áreas. Além disso, é fundamental que o professor saiba analisar e interpretar dados, o que, muitas vezes, não ocorre como pontuado na seção anterior. Uma maneira do docente adquirir esse conhecimento é com leituras teóricas, como várias citadas nessa dissertação, além do hábito de leituras críticas de informações presentes no dia a dia, como os noticiários e relatórios.

O próximo capítulo apresenta o estudo dos documentos governamentais que norteiam os currículos escolares, mas adianta-se que, na pesquisa, notou-se o destaque para uso de tecnologias e meios de comunicação em massa para o trabalho em todas as disciplinas. Destaca-se a importância do desfrute desses meios para as aulas de Matemática, visto que porcentagens, gráficos, valores monetários, razões, dentre outros conteúdos são, frequentemente, empregados para passar informações ao leitor.

¹⁸ É comum, em aulas de Matemática, os professores recorrerem a situações hipotéticas para abordarem um conteúdo específico, de forma que o contexto é irrelevante para a análise dos resultados.

Ole Skovsmose (2014), em seu livro “Um convite à educação Matemática crítica”[42], estabelece seis *milieus*¹⁹ da aprendizagem, a numeração representa o nível de complexidade, ou seja, o *milieu* um é mais fácil de se atingir e o seis o mais desafiante. Os *milieus*, cinco e seis, representam listas de exercícios e cenários para investigação com referências à vida real. Para inspirar os professores na elaboração de atividades, o autor relata uma experiência por ele realizada. Nela, ele verificou as manchetes da *Folha de São Paulo* e percebeu as diversas possibilidades de se utilizar artigos do jornal em aulas de Matemática, a partir de artigos com assuntos pontuais, seção de finanças, esportes e a previsão do tempo. Depois, ele pontua que não basta trazer o jornal para a sala de aula, pois a atividade precisa ter significado para o aluno, caso contrário, os *milieus* não são atingidos.²⁰ De modo que o trabalho com noticiários em sala de aula é importante, mas cabe ao professor analisar conteúdos e a abordagem pertinente, visto que um assunto pode ter significado para uma turma e não ter para outra. Observa-se que os *milieus*, cinco e seis, são difíceis para os professores também, pois exigem mais que aplicações diretas de fórmulas ou exercícios com situações hipotéticas, além de aulas fora do padrão “teoria-exercícios” tão comum nas salas de aula de Matemática. Para que o professor consiga verificar quais são os conteúdos de interesse da turma, é interessante estabelecer uma comunicação com os alunos em todas as aulas, ora apresentando um assunto recorrente na mídia de comunicação ora prestando atenção nos assuntos que eles trazem para a sala de aula.

Estatísticos como Gal (2002), Garfield e Ben-Zvi (2004) e Scheaffer (2003) estabelecem a relação do letramento estatístico com os noticiários. Scheaffer escreve: “A capacidade de ler noticiários criticamente, muitas vezes é usado como um atributo de um letrado estatisticamente.” (SCHEAFFER, p. 146, tradução livre)[32]. O artigo “Alfabetização estatística de adultos: Significados, Componentes, Responsabilidades”²¹, escrita por Gal, apresenta pontuações sobre letramento estatístico a fim de formar “consumidores de dados”²² conscientes. Garfield e Ben-Zvi reforçam a importância dos noticiários para formação crítica dos alunos:

Conforme observado na discussão das habilidades de alfabetização, as mensagens na mídia em geral são produzidas por fontes muito diversas, como jornalistas, políticos, fabricantes ou anunciantes. Dependendo de suas necessidades e objetivos, essas fontes podem não necessariamente estar interessadas em apresentar um relatório equilibrado e objetivo das descobertas ou implicações. (BEN-ZVI; GARFIELD, 2004, p. 70, tradução livre)[27]

O acesso à informação e aos meios de comunicação aumentam diariamente, junto a isso, intensificam-se notícias de um mesmo assunto com abordagens distintas, reportagens tendenciosas, disseminação de *Fake News* e pessoas com interpretações diferentes para

¹⁹ *Milieu* é uma palavra francesa que designa “meio”.

²⁰ Ideias presentes nas páginas 54 a 60 do livro.

²¹ Original: Adults’ Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities

²² Termo presente no artigo de Gal.

um mesmo dado apresentado. A ausência de ponderação e costume de debates saudáveis, sustentados com argumentos e reflexões, cria um ambiente de indignação e revolta. Essas fúrias, muitas vezes, são expostas em correntes de aplicativos de mensagens instantâneas e redes sociais por meio de “boicotes”, ataques a pessoas que pensam diferente devido às dicotomias, como: “esquerda/direita”, “do bem/ do mal”, “certo sempre/errado sempre” etc. Ademais, as posições defendidas pelos meios de comunicação influenciam nas escolhas e nas posições das pessoas, de forma que elas tendem a procurar informações nos meios de comunicação que apresentam a mesma posição de ideias. Dentre influências, diretas e indiretas, pode-se destacar o escândalo envolvendo dados de usuários do *Facebook* e a *Cambridge Analytica* em 2018 e os conflitos políticos desde 2013 no Brasil. A estatística pode auxiliar na interpretação de muitos materiais presentes nos meios de comunicação. Gal [26] escreve:

os leitores precisam estar cientes de que os significados de certos termos estatísticos usados na mídia (por exemplo, aleatório, representativo, percentual, média, confiável) pode ser diferente do significado coloquial ou cotidiano. Mensagens pode usar termos técnicos de maneira profissionalmente apropriada, mas também pode conter jargões estatísticos que é ambíguo ou incorreto. Alguns jornais e outros canais de mídia tendem a empregar convenções ao relatar resultados estatísticos, como se referir a “erro de amostragem” (ou “margem de erro”) quando discutir resultados de pesquisas, mas sem explicar o significado dos termos usados. Limitações de espaço e tempo ou decisões editoriais podem forçar escritores (ou profissionais que falam na TV) para apresentar mensagens concisas, irregulares ou sem detalhes essenciais. Os leitores podem precisar fazer várias suposições e inferências, dada a ausência de detalhes ou a incapacidade em muitos casos interrogar os criadores das mensagens encontradas. (GAL, 2002, p. 7-8, tradução livre)

Não há como continuar a sustentar as aulas de estatística apenas com cálculos mecânicos, precisa-se formar pessoas aptas a interpretar e estabelecer debates com argumentos válidos e bem colocados. O que reforça a importância de se ler reportagens e gerar discussões em sala de aula para enriquecer a aprendizagem. Para isso, tem-se perguntas que podem auxiliar na leitura crítica e na análise estatística, como: “de onde vem os dados apresentados?”, “como eles foram coletados?”, “são confiáveis?”, “a manchete condiz com o conteúdo da reportagem?”, caso necessário, pode-se utilizar a tabela 2 apresentada na seção anterior. Os debates estabelecidos para responder às perguntas promovem reflexão, o contato com visões distintas fará com que repensem, formulem ideias e questionem quando necessário. Reforça-se que esse estímulo deve ser constante, evitando-se centrá-los apenas quando trabalhado o conteúdo de estatística presente no currículo.

A justificativa de muitos professores para a ausência dessa abordagem é a pressão, por parte da escola, governo e país, para seguir o currículo governamental e/ou cumprir com todo conteúdo presente nos materiais didáticos. Para auxiliar na desmitificação desses argumentos, o próximo capítulo apresenta a análise de como a Educação Estatística é representada nos documentos que norteiam o currículo da Educação Básica e os livros didáticos que chegam até os professores.

ESTATÍSTICA NOS DOCUMENTOS GOVERNAMENTAIS BRASILEIROS

Desde a promulgação da Constituição Federal de 1988 até a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2017, tem-se a elaboração de diversos documentos que visam orientar a educação no Brasil. Alguns em forma de lei, como é o caso do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) nº 8.069 em 1990, Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº 9.394 em 1996, Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF) nº 9.424 de 1996 que perdurou de 1997 a 2006 e o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB) com vigência de 2007 a 2020. Outros em forma de documento com o intuito de orientar o currículo na Educação Básica, dos quais podemos citar: Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (PCN) em 1998, Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) em 2000 e PCN+ em 2002, Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (RCNEI) em 1998 com revisão em 2013, Orientações/Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (OCNEI) em 2009 e o Plano Nacional de Educação (PNE) com vigência de 2014 a 2024. Com o objetivo de analisar o ensino de Estatística na disciplina de Matemática para o Ensino Fundamental e Ensino Médio, as próximas seções apresentam as análises dos documentos LDB, PCN, PCN+ e BNCC.

3.1 LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL

A Nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, promulgada em 1996 pelo ex-presidente Fernando Henrique Cardoso, apresenta no capítulo dois, seções três e quatro, os artigos relacionados com a Educação no Ensino Fundamental e Médio. O artigo 32, com alteração na lei nº 11.274 de 2006, explicita o objetivo da formação básica do cidadão no Ensino Fundamental:

- I – o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;
- II – a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;
- III – o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores;
- IV – o fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social. (LDB, art. 32)

A constituição de 1988 predizia, no inciso II do artigo 208, a extensão da obrigatoriedade e gratuidade do Ensino Médio. Então, a Emenda Constitucional nº 14/96 modificou, sem alterar o sentido, a progressiva universalização do Ensino Médio gratuito. A princípio, a Constituição colocou o Ensino Médio como direito de todo cidadão, ou seja, não é obrigatório para as pessoas, mas, é dever do Estado promover o acesso a todos que desejarem. Com a LDB, o Ensino Médio passa a integrar a Educação Básica por meio do artigo 21 “A educação escolar compõe-se de: I – Educação básica, formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio” (LDB, art. 21). As finalidades do Ensino Médio são descritas no “Capítulo I: Da Composição dos Níveis Escolares”, conforme apresentadas abaixo.

Art. 35. O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades: I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;
III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina. (LDB, art. 35)

Nota-se que, tanto na Educação Fundamental quanto no Ensino Médio, a educação escolar é apresentada como suporte para a formação do cidadão. Espera-se, com os nove anos de Ensino Fundamental e os três anos do Ensino Médio, que o estudante adquira senso crítico, consiga abstrair os conteúdos aprendidos de forma a aplicar na prática, obtenha formação ética e moral e esteja apto a seguir os estudos caso tenha interesse. Com respaldo na LDB, são lançados diversos documentos, a fim de guiar a Educação Básica, como os Parâmetros Curriculares Nacionais apresentados a seguir.

3.2 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

Dois anos após a publicação da nova LDB, tem-se, em 1998, a divulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) com a finalidade de apresentar as linhas norteadoras para o Ensino Fundamental. O documento, organizado em cinco partes, evidencia a importância da união de toda esfera governamental e sociedade para dar suporte à escola dado que a formação do cidadão ativo e participante da sociedade ocorre de forma concomitante com a escola, não após concluí-la. Ressalta-se a importância do protagonismo do aluno, para isso, é necessário que os conteúdos aprendidos apresentem sentido desde o momento da aprendizagem, ou seja, não se pode limitar a ideia de que “é preciso estudar determinados assuntos porque um dia eles serão úteis” (PCN, 1998, p. 10). Na primeira parte, destaca-se

a reflexão sobre a necessidade da formação ética dos alunos, os quatro pilares da educação (aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser), as problemáticas da educação no Brasil, formação dos professores e as transformações necessárias. A segunda parte mostra a importância de um referencial curricular com similaridades da educação brasileira e respeitando as diversidades regionais, culturais e políticas existentes, além de ser flexível para que o professor possa discutir e reelaborar antes da prática didática. Depois de apresentar os objetivos do Ensino Fundamental, apresenta-se as contribuições de cada área de conhecimento. Como base para os propósitos do Ensino de Matemática, o documento apresenta:

- incorporam o estudo dos recursos estatísticos constituindo um bloco de conteúdos denominado Tratamento de Informação;
- indicam aspectos novos no estudo dos números e operações, privilegiando o desenvolvimento do sentido numérico e a compreensão de diferentes significados das operações;
- propõem novo enfoque para o tratamento da álgebra, apresentando-a incorporada aos demais blocos de conteúdos, privilegiando o desenvolvimento do pensamento algébrico e não o exercício mecânico do cálculo;
- enfatizam a exploração do espaço e de suas representações e a articulação entre a geometria plana e espacial;
- destacam a importância do desenvolvimento do pensamento indutivo e dedutivo e oferecem sugestões de como trabalhar com explicações, argumentações e demonstrações;
- apresentam uma graduação dos conteúdos do segundo para o terceiro ciclo que contempla diferentes níveis de aprofundamento, evitando repetições;
- recomendam o uso de calculadoras nas aulas de Matemática. (PCN, 1998, p. 60)[7]

A partir da análise dos PCNs para a área de Matemática, nota-se a necessidade de descentralizar a Educação Matemática de processos mecânicos a fim de que os estudantes consigam utilizar o conhecimento adquirido em situações cotidianas como quantificar, calcular, localizar um objeto no espaço, ler mapas e gráficos, além de realizar previsões. Pela primeira vez, tem-se um material que destaca a importância do Ensino de Estatística na Educação Básica. Ainda na segunda parte, são propostos os temas transversais que “Não se constituem em novas áreas, mas num conjunto de temas que aparecem transversalizados, permeando a concepção das diferentes áreas, seus objetivos, conteúdos e orientações didáticas” (PCN, 1998, p. 65). Depois, o documento ressalta a importância Da escolha de temas locais e, além deles, propõe os temas: “Ética, Saúde, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural, Orientação Sexual e Trabalho e Consumo, por envolverem problemáticas sociais atuais e urgentes, consideradas de abrangência nacional e até mesmo mundial.” (PCN, 1998, p. 65).

Após apresentar as reflexões sobre os conteúdos, objetivos e critérios de avaliação em cada área de conhecimento, tem-se a terceira parte do documento. Nela, aponta-se a importância de projetos educacionais estabelecidos pela equipe de professores e gestão, de cada escola em particular, a fim de respeitar as diferenças socioeconômicas e necessidades

específicas. Tais projetos devem ter pontos em comum como a autonomia do estudante que não deve ser confundida com atitudes de independência, visto que “O aluno pode ser independente para realizar uma série de atividades, enquanto seus recursos internos para se governar são ainda incipientes.” (PCN, 1998, p. 90). O material ressalta que:

A autonomia do aluno em relação à construção do conhecimento (que se traduz, por exemplo, por saber o que quer saber, como fazer para buscar informações, como desenvolver um dado conhecimento, como manter uma postura crítica, comparando diferentes visões e reservando para si o direito de conclusão) depende fundamentalmente do desenvolvimento da autonomia moral e emocional, que envolvem auto-respeito, respeito mútuo, segurança e sensibilidade. (PCN, 1998, p. 90)

Outro ponto comum deve ser a interação e cooperação, de modo que os projetos devem propor situações para que o discente aprenda a dialogar, a ouvir, realizar críticas, e, quando necessário, rebater com argumentos. Ao professor, cabe favorecer o clima saudável para o aprendizado, aceitando as contribuições dos alunos, respeitando e favorecendo o respeito mútuo, além de assegurar a participação de todos. Os trabalhos em grupos propiciam a percepção da necessidade do diálogo e o respeito às diferenças e semelhanças, ou seja, as interações não devem ser pautadas apenas em questões cognitivas. O terceiro ponto comum dos projetos é a diversidade para o qual “o professor leva em conta fatores sociais, culturais e a história educativa de cada aluno, como também características pessoais de déficit sensorial, motor, mental ou psíquico, ou de superdotação intelectual.” (PCN, 1998, p. 92)

O último ponto a se levar em conta para o projeto é a disponibilidade para a aprendizagem, para isso, deve-se estabelecer relação entre os conhecimentos prévios sobre um assunto e o que está se aprendendo. Se o professor deseja que os estudantes tenham atitude curiosa e investigativa, deve propor atividades que estimulem essa postura. Quando analisado na disciplina de Matemática, esse ponto pode ser aplicado na valorização do processo, na qualidade da resolução dos problemas propostos e no respeito às estratégias adotadas pelos alunos. O documento destaca “Alguns fatores interferem diretamente na disponibilidade para a aprendizagem: conhecimento do objetivo da atividade, pelo aluno; atividades desafiadoras e com nível de complexidade adequado; tempo adequado para realização de atividades.” (PCN, 1998, p. 93)

Depois, essa parte elenca o que facilita a organização do trabalho escolar, como a gestão do tempo, organização do espaço, decisões sobre a avaliação e a seleção de recursos didáticos, nessa última, ressalta-se a importância da seleção criteriosa do livro didático e a utilização de outros recursos, conforme trecho abaixo:

é igualmente importante fazer um bom uso de recursos didáticos como quadro de giz, ilustrações, mapas, globo terrestre, discos, livros, dicionários, revistas, jornais, folhetos de propaganda, cartazes, modelos, jogos e brinquedos. Aliás,

materiais de uso social e não apenas escolares são ótimos recursos de trabalho, pois os alunos aprendem sobre algo que tem função social real e se mantêm atualizados sobre o que acontece no mundo, estabelecendo o vínculo necessário entre o que é aprendido na escola e o conhecimento extraescolar. (PCN, 1998, p. 96)

A quarta parte do documento apresenta uma rica reflexão sobre escola, adolescência e juventude. Do tópico referente a mídia, destaca-se a influência da televisão e rádio¹. Apesar da qualidade de muitos materiais serem questionáveis, com informações tendenciosas, estímulo para consumo e valorização de situações violentas e discriminatórias, não é indicado tratar a mídia como adversária, visto que

A mídia pode ser uma grande aliada no processo educacional: é importante aproveitar o conhecimento que ela propicia e propor trabalhos de reflexão sobre as programações, incentivando um olhar crítico. Do ponto de vista educativo, o problema não está no consumo, mas no consumo passivo de tudo que é veiculado. (PCN, 1998, p. 120).

O material reforça que é necessário ter cuidado com a afirmação de que a mídia sempre influencia os jovens, pois eles assimilam e reelaboram. E, com a eficácia da mídia em perceber e apropriar os elementos inovadores, tem-se a falsa impressão dela ser autora.

Na quinta, e última parte, o documento reforça a importância dos recursos tecnológicos partindo do pressuposto de que o uso de tecnologias está imerso no cotidiano:

A sociedade, de modo geral, está constantemente se beneficiando dos progressos da tecnologia sem, muitas vezes, ter consciência disso. Ler um jornal, uma revista ou um livro, assistir à programação de televisão, utilizar o telefone; tomar um refrigerante, pagar uma conta no banco, fazer compras no supermercado, viajar de ônibus, trem ou avião são usos da tecnologia que fazem parte do cotidiano. Ou seja, a sociedade usufrui de tecnologia, na medida em que a realização dessas atividades pressupõe a presença de recursos tecnológicos em algum estágio do processo: na produção do mercado editorial, na produção da mídia audiovisual, no sistema de telecomunicações, nas transações comerciais ou na produção de produtos de consumo. (PCN, 1998, p. 135)

O material reflete sobre a possibilidade da comunicação *on-line*, que na época não era tão presente como em tempos atuais. Hoje, tem-se o uso de mensagens instantâneas, aplicativos para reuniões *on-line* que podem ser utilizados para aulas remotas e pastas compartilhadas de conteúdos escolares. O documento expõe que não se deve ter a ideia errônea da democratização da informação com seu uso correto, pois, apesar do uso das tecnologias aumentarem dia a dia, seu uso nem sempre é crítico e reflexivo. “Ter informação não significa ter conhecimento. Se, por um lado, o conhecimento depende de informação,

¹ na atualidade, podemos agregar as redes sociais e jogos *on-line*

por outro, a informação por si só não produz novas formas de representação e compreensão da realidade.” (PCN, 1998, p. 136)

Em 1998, o uso de tecnologias não era intenso como hoje, o que torna valioso muitos escritos nessa parte. Como o trecho abaixo destacado:

Além disso, vale lembrar que se multiplicaram os instrumentos de comunicação e é enorme a quantidade de informação disponível, mas a capacidade de assimilação humana continua a mesma, tanto do ponto de vista físico como psicológico. Pesquisas recentes com executivos em vários países, apontam o aumento de ansiedade, estresse, dificuldade para tomar decisões e diminuição da capacidade analítica, como sintomas do que chamam da “síndrome da fadiga da informação”, que nada mais é do que a oferta excessiva de informações gerando o cansaço ou a ineficiência da comunicação. Outro aspecto a ser considerado é o fato de que informação em quantidade não quer dizer informação de qualidade. Em torno das sofisticadas tecnologias circula todo tipo de informação, atendendo a finalidades, interesses, funções bastante diferenciadas. (PCN, 1998, p. 137)

O documento relata que a escola desempenha um papel crucial para a formação de leitores e consumidores críticos:

O maior problema não diz respeito à falta de acesso a informações ou às próprias tecnologias que permitem o acesso, e sim à pouca capacidade crítica e procedimental para lidar com a variedade e quantidade de informações e recursos tecnológicos. Conhecer e saber usar as novas tecnologias implica a aprendizagem de procedimentos para utilizá-las e, principalmente, de habilidades relacionadas ao tratamento da informação. Ou seja, aprender a localizar, selecionar, julgar a pertinência, procedência, utilidade, assim como capacidade para criar e comunicar-se por esses meios. A escola tem importante papel a cumprir na sociedade, ensinando os alunos a se relacionar de maneira seletiva e crítica com o universo de informações a que têm acesso no seu cotidiano. (PCN, 1998, p. 139)

Desde a escrita do documento, o uso de tecnologia nas escolas aumentou de forma considerável, principalmente em escolas privadas com o uso de: computadores, tablets, livros digitais, plataformas *on-line*, dentre outros. Mas, nota-se a persistência de um ensino tradicional e uso apenas material dessas tecnologias. Tais observações torna de grande valor os escritos:

A incorporação das inovações tecnológicas só tem sentido se contribuir para a melhoria da qualidade do ensino. A simples presença de novas tecnologias na escola não é, por si só, garantia de maior qualidade na educação, pois a aparente modernidade pode mascarar um ensino tradicional baseado na recepção e na memorização de informações. (PCN, 1998, p. 140)

O material apresenta o uso de tecnologias como aliada para desenvolver a autonomia, capacidade decisória, análise reflexiva e crítica dos estudantes. Discorre sobre a potencialidade do uso da televisão, rádio, videocassete, videograadora, câmera fotográfica e

gravador. Entretanto, vale ressaltar que se tem, na atualidade, um único aparelho que possibilita todas essas utilizações, o celular. Que, por sua vez, tem o uso proibido nas escolas, seja por lei estadual ou regras internas. A calculadora e os computadores serão mais detalhados por estabelecerem conexão direta com a disciplina de Matemática.

A calculadora é utilizada em todos os lugares sendo manipuladas por crianças, jovens e adultos, mas poucos sabem de todas as funcionalidades que ela oferece, como uso de memória e cálculos de porcentagens. Compete ao professor de Matemática utilizá-las para potencializar a aprendizagem de conteúdos matemáticos, propondo a percepção de regularidades, focando no desenvolvimento de situações-problemas sem focar apenas nos cálculos e a destacando a importância de observar os resultados obtidos. O intuito não é substituir os cálculos mentais tampouco o escrito, o professor deve orientar a utilização e notar que seu uso envolve operações mentais para cálculos mais complexos.

O computador não deve ser utilizado apenas para informatizar processos educacionais, pois ele possibilita realizar atividades que, sem ele, não seriam possíveis como: construção de objetos virtuais; modelar, planejar e realizar simulações químicas e físicas; realizar cálculos complexos com auxílio de planilhas eletrônicas; editar textos de jornais, revistas por meio de recursos de diagramação e editoração de conteúdo. O documento elenca as diversas possibilidades que a sua utilização proporciona conforme quadro do anexo dois. Para a utilização do computador, é necessário que a escola ofereça esse suporte, ou, que o professor e os alunos possuam computadores. Ademais, é necessário que o professor conheça os *softwares*, ferramentas do *office* e tenha interesse em pesquisar as possibilidades que o computador proporciona.

É necessário romper com a barreira de que a tecnologia atrapalha a aprendizagem por realizar tarefas que seriam feitas pelos alunos, pois, nesse caso, sustenta-se que o ensino é meramente mecânico. Deve-se lembrar que os seres humanos produzem conhecimento, as máquinas apenas processam informações. Além disso, precisa-se ter em mente que a cada dia surgem novas tecnologias, de forma que o tempo de adaptação tem que ser menor para que não se corra o risco de sempre estar com uma tecnologia obsoleta e negando algo que pode auxiliar na aprendizagem. Deve-se lembrar que o acesso a celulares é mais fácil do que a computadores e que eles permitem o uso de diversos aplicativos que podem auxiliar nas aulas e que julgá-los apenas como distrações para as aulas é manter a barreira contra a tecnologia. Atualmente, ano de 2020, vive-se um momento de aulas remotas devido a pandemia causada pelo *covid-19* e, apesar da constante utilização do celular, computadores para realização de aulas remotas e disponibilização de atividades, nota-se uma transferência da lousa para a tela, sem explorar todos os recursos que esses meios proporcionam.

Em 2000, lançou-se os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio baseado nas quadro premissas apontadas pela UNESCO: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser. Dividida em três grandes áreas, entre elas, “Ciências

da Natureza, Matemática e suas Tecnologias”, na qual a Matemática é apresentada como linguagem e instrumento formal de expressão e comunicação para diversas ciências. Dentre as doze habilidades e competências apresentadas no documento, quatro se aproximam do conteúdo de Estatística:

- compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculo de probabilidades;
- identificar, analisar e aplicar conhecimentos sobre valores de variáveis, representados em gráficos, diagramas ou expressões algébricas, realizando previsão de tendências, extrapolações e interpolações, e interpretações;
- analisar qualitativamente dados quantitativos, representados gráfica ou algebricamente, relacionados a contextos sócio-econômicos, científicos ou cotidianos;
- compreender conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas, explicá-las a situações diversas no contexto das ciências, da tecnologia e das atividades cotidianas. (PCNEM, 2000, p. 95)

De modo que, tanto no nível Fundamental quanto no Médio, espera-se que o conteúdo de Estatística seja pautado na observação, questionamentos e contextualização. Depois dos PCN's, tem-se o lançamento da Base Comum Curricular, que está em vigor.

3.3 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

No final de 2015, a primeira versão da BNCC foi disponibilizada para discussão, e, após ajustes, teve homologação da parte referente à Educação Infantil e Fundamental em 2017 e, da parte referente ao Ensino Médio, em 2018. Diferente do PCN+, onde a Matemática integrava a área do conhecimento “Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias”, na BNCC, a disciplina de Matemática fica sozinha na área “Matemática e suas tecnologias”. O material cita o termo “letramento matemático” pelo qual se entende a capacidade individual de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente em contextos diversos. Marcando, assim, a mudança na visão do Ensino de Matemática, antes focada na parte técnica, passa a valorizar a resolução de problemas e a argumentação.

A BNCC propõe, para os anos finais do Ensino Fundamental, cento e vinte e uma habilidades distribuídas em cinco grandes áreas das quais dezenove correspondem ao Ensino de Probabilidade e Estatística. Para o Ensino Médio, tem-se quarenta e três habilidades distribuídas em três áreas, sendo que dez correspondem ao Ensino de Estatística e Probabilidade. Em ambas as etapas, a expectativa é que haja interdisciplinaridade e contextualização com a realidade vivida pelo aluno e comunidade escolar, além do uso de tecnologias no auxílio das produções de gráficos, tabelas e análises. Objetiva, deste modo, a apresentação da importância da Estatística e Matemática nas tomadas de decisões e reflexões.

A seguir, tem-se a análise das competências e habilidades que envolvem o Ensino de Estatística no Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

3.3.1 *Ensino Fundamental - anos finais*

A partir da análise das competências, observa-se, dentre as oito competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental, quatro conectadas com o Ensino de Estatística. São elas:

3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.
4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados). (BNCC, 2017, p. 267)

A BNCC divide o Ensino Fundamental em duas grandes partes: anos iniciais que compreende do primeiro ao quinto ano e anos finais do sexto ao nono ano. Tendo por base que a presente dissertação se destina à professores de Matemática, a análise da BNCC será realizada apenas para os anos finais.

Com o intuito de orientar o trabalho docente, a BNCC divide o Ensino de Matemática do Ensino Fundamental – anos finais em cinco unidades temáticas, sendo que cada uma delas recebe uma diferente ênfase em cada ano escolar. Estatística encontra-se na unidade “Probabilidade e Estatística”, na qual espera-se o trabalho com incertezas e tratamento de dados pautados na abordagem de temas cotidianos, da ciência 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. (BNCC, 2017, p. 274)

Orienta-se o uso de tecnologias com intenção de auxiliar na aprendizagem, como calculadoras para cálculos e planilhas eletrônicas para construção de gráficos, tabelas e cálculos de medidas de tendência central. Além de apresentar a sugestão de trabalhar com os dados de institutos de pesquisa, por exemplo, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com o propósito de enriquecer a aprendizagem de conceitos, procedimentos e compreensão da realidade. Espera-se, com o Ensino de Estatística, que o discente

compreenda a importância da Estatística no cotidiano, o que torna necessário, além da coleta, organização, construção de tabelas e gráficos, a escrita de relatórios para que o aluno desenvolva a habilidade de síntese e argumentação. “No Ensino Fundamental – Anos Finais, a expectativa é que os alunos saibam planejar e construir relatórios de pesquisas estatísticas descritivas, incluindo medidas de tendência central e construção de tabelas e diversos tipos de gráfico.” (BNCC, 2017, p. 275). Por fim, expõe que o aluno deve aprender: como definir um tema a ser estudado, qual é a população a ser pesquisada, se há necessidade ou não da utilização de amostragem e, quando necessário, qual é a técnica de amostragem indicada.

A seguir, tem-se o estudo sobre a presença do Ensino de Estatística e Probabilidade na proposta de divisão entre os anos finais do Ensino Fundamental.

6º ano

A unidade temática de “Estatística e Probabilidade” apresenta quatro objetivos de conhecimento compostos por cinco habilidades conforme ilustra a tabela 3. Constatase que, das cinco habilidades apresentadas, quatro são de Estatística. Pode-se dizer que o objetivo central do 6º ano é que o discente aprenda a interpretar tabelas e gráficos de assuntos diversos, desenvolva a capacidade de utilizar planilhas eletrônicas e aprimore o conhecimento criando uma pesquisa. Com a pesquisa, o estudante aprenderá a eleger a melhor maneira de representar os dados coletados e analisá-los.

7º ano

A unidade temática de Estatística e Probabilidade do 7º ano é composta por quatro objetivos, sendo três inerentes ao Ensino de Estatística conforme tabela 4. Propõe-se a abordagem dos conteúdos: média², amplitude³, diferença entre pesquisa amostral e censitária, coleta de dados, organização de dados, interpretação das informações e construção de gráficos. Dos tipos de gráficos existentes, sugere-se o trabalho com os gráficos de setores.

8º ano

Das vinte e sete habilidades que compõe a distribuição dos conteúdos do oitavo ano do Ensino Fundamental, seis pertencem ao Ensino de Probabilidade e Estatística. Conforme se nota na tabela 5, cinco habilidades contemplam o Ensino de Estatística, dentre elas: escolha do gráfico ideal para cada caso, classificação da frequência em classes, cálculo de medidas de tendência central com entendimento do que elas representam, capacidade de justificar a utilização de pesquisa amostral ou censitária e o planejamento com execução de uma pesquisa amostral.

² corresponde a uma medida de tendência central.

³ medida de dispersão.

9º ano

Das vinte e três habilidades que compõe o nono ano do Ensino Fundamental, quatro correspondem ao Ensino de Estatística e Probabilidade. Sendo uma referente ao Ensino de Probabilidade e três ao Ensino de Estatística. Das habilidades apresentadas na tabela 6, destaca-se a **EF09MA23**, visto que, diferente dos anos anteriores que as habilidades ficavam centradas na construção e desenvolvimento de pesquisas, ela espera do discente a elaboração de um relatório de pesquisa.

Tabela 3: Probabilidade e estatística - 6º ano

Objetivos do Conhecimento	Habilidades
Cálculo de probabilidade como a razão entre o número de resultados favoráveis e o total de resultados possíveis em um espaço amostral equiprovável Cálculo de probabilidade por meio de muitas repetições de um experimento (frequências de ocorrências e probabilidade frequentista)	EF06MA30 - Calcular a probabilidade de um evento aleatório, expressando-a por número racional (forma fracionária, decimal e percentual) e comparar esse número com a probabilidade obtida por meio de experimentos sucessivos.
Leitura e interpretação de tabelas e gráficos (de colunas ou barras simples ou múltiplas) referentes a variáveis categóricas e variáveis numéricas	EF06MA31 - Identificar as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas) em diferentes tipos de gráfico. EF06MA32 - Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões.
Coleta de dados, organização e registro Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das informações	EF06MA33 - Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e texto.
Diferentes tipos de representação de informações: gráficos e fluxogramas	EF06MA34 - Interpretar e desenvolver fluxogramas simples, identificando as relações entre os objetos representados (por exemplo, posição de cidades considerando as estradas que as unem, hierarquia dos funcionários de uma empresa etc.).

(BNCC, 2017, p. 300 - 305)

Tabela 4: Probabilidade e Estatística - 7º ano

Objetivos do Conhecimento	Habilidades
Experimentos aleatórios: espaço amostral e estimativa de probabilidade por meio de frequência de ocorrências	EF07MA34 - Planejar e realizar experimentos aleatórios ou simulações que envolvem cálculo de probabilidades ou estimativas por meio de frequência de ocorrências.
Estatística: média e amplitude de um conjunto de dados	EF07MA35 - Compreender, em contextos significativos, o significado de média estatística como indicador da tendência de uma pesquisa, calcular seu valor e relacioná-lo, intuitivamente, com a amplitude do conjunto de dados.
Pesquisa amostral e pesquisa censitária Planejamento de pesquisa, coleta e organização dos dados, construção de tabelas e gráficos e interpretação das informações	EF07MA36 - Planejar e realizar pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra, e interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos, com o apoio de planilhas eletrônicas.
Gráficos de setores: interpretação, pertinência e construção para representar conjunto de dados	EF07MA37 - Interpretar e analisar dados apresentados em gráfico de setores divulgados pela mídia e compreender quando é possível ou conveniente sua utilização.

(BNCC, 2017, p. 306 - 311)

Tabela 5: Probabilidade e Estatística - 8º ano

Objetivos do Conhecimento	Habilidades
Princípio multiplicativo da contagem. Soma das probabilidades de todos os elementos de um espaço amostral.	EF08MA22 - Calcular a probabilidade de eventos, com base na construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo, e reconhecer que a soma das probabilidades de todos os elementos do espaço amostral é igual a 1.
Gráficos de barras, colunas, linhas ou setores e seus elementos constitutivos e adequação para determinado conjunto de dados.	EF08MA23 - Avaliar a adequação de diferentes tipos de gráficos para representar um conjunto de dados de uma pesquisa.
Organização dos dados de uma variável contínua em classes.	EF08MA24 - Classificar as frequências de uma variável contínua de uma pesquisa em classes, de modo que resumam os dados de maneira adequada para a tomada de decisões.
Medidas de tendência central e de dispersão.	EF08MA25 - Obter os valores de medidas de tendência central de uma pesquisa estatística (média, moda e mediana) com a compreensão de seus significados e relacioná-los com a dispersão de dados, indicada pela amplitude.
Pesquisas censitária ou amostral. Planejamento e execução de pesquisa amostral.	EF08MA26 - Selecionar razões, de diferentes naturezas (física, ética ou econômica), que justificam a realização de pesquisas amostrais e não censitárias, e reconhecer que a seleção da amostra pode ser feita de diferentes maneiras (amostra casual simples, sistemática e estratificada). EF08MA27 - Planejar e executar pesquisa amostral, selecionando uma técnica de amostragem adequada, e escrever relatório que contenha os gráficos apropriados para representar os conjuntos de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central, a amplitude e as conclusões.

(BNCC, 2017, p. 312 - 315)

Tabela 6: Probabilidade e Estatística - 9º ano

Objetivos do Conhecimento	Habilidades
Análise de probabilidade de eventos aleatórios: eventos dependentes e independentes.	EF09MA20 - Reconhecer, em experimentos aleatórios, eventos independentes e dependentes e calcular a probabilidade de sua ocorrência, nos dois casos.
Análise de gráficos divulgados pela mídia: elementos que podem induzir a erros de leitura ou de interpretação.	EF09MA21 - 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.
"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."	EF09MA22 - 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.
Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório.	EF09MA23 - 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.

(BNCC, 2017, p. 316 - 319)

3.3.2 *Ensino Médio*

Na parte referente ao Ensino Médio, espera-se que a escola promova o respeito às diversidades e coloque o estudante como protagonista de seu processo de escolarização, ou seja, a formação deve estar em consonância com sua trajetória e história, além de contribuir para seu projeto de vida como um todo. Com isso, forma-se cidadãos críticos, criativos e ativos na sociedade de modo a promover intervenções e ações para resolver problemas de gerações anteriores. Na área “Matemática e suas Tecnologias”, espera-se a consolidação dos conhecimentos desenvolvidos no Ensino Fundamental e adiciona-se outros, com o intuito de melhorar a abstração, reflexão e conexões com outras áreas e cotidiano.

Dentre as cinco competências apresentadas, todas apresentam relação com o Ensino de Estatística, direta ou indiretamente, pois uma pessoa letrada estatisticamente consegue interpretar e questionar informações expostas na mídia ou relatórios de pesquisas científicas, formular argumentos e levantar hipóteses quando se depara com uma situação-problema.

Competência específica 1

Tabela 7: Probabilidade e Estatística- Competência 1

Competência Específica	Habilidades
Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.	EM13MAT102 - Analisar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas. EM13MAT106 - Identificar situações da vida cotidiana nas quais seja necessário fazer escolhas levando-se em conta os riscos probabilísticos (usar este ou aquele método contraceptivo, optar por um tratamento médico em detrimento de outro etc.).

(BNCC, 2017, p. 548)

A competência específica 1 contribui para a formação crítica do discente, uma vez que defende que eles sejam capazes de relacionar com outras áreas, além de analisar e questionar informações presentes nos meios de comunicação que, muitas vezes, apresentam “generalizações equivocadas de resultados de pesquisa, uso inadequado da amostragem, forma de representação dos dados – escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros.” (BNCC, 2017, p. 534). Observando a tabela 7, nota-se que dentre as seis habilidades listadas, duas são classificadas como pertencentes à unidade Probabilidade e Estatística.

Analisar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação com olhar atento a inadequações e erros são atividades inerentes a Estatística.

Competência específica 2

Tabela 8: Probabilidade e Estatística - Competência 2

Competência Específica	Habilidades
Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.	EM13MAT202 - Planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), utilizando ou não recursos tecnológicos.

(BNCC, 2017, p. 548)

A competência específica 2 amplia a anterior dado que se espera a participação em ações, individuais ou coletivas, na solução de problemas e investigação de questões de impacto social. Ou seja, a expectativa é que os estudantes interajam de forma a aprender e ensinar Matemática pautados na reflexão dos papéis que a Educação Matemática desempenha na sociedade. Das habilidades listadas, destaca-se a **EM13MAT202** conforme mostra a tabela 8.

Conforme consta na tabela, as habilidades estatísticas são: planejamento e execução de pesquisa amostral, elaboração de relatório com gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão). Vale ressaltar que um aluno consegue desenvolver a competência 2 se adquirir a competência 1, visto que, para realizar uma pesquisa, é necessário pleno domínio dos processos e dos conteúdos estatísticos envolvidos.

Competência específica 3

A competência específica 3 contempla as habilidades de resolver e elaborar problemas, ou seja, é esperado que o discente consiga estabelecer conexões intradisciplinares e interdisciplinares, questione qual seria o resultado caso os valores fossem alterados e investigue outros problemas que envolvam o mesmo conceito. Propõe-se a utilização de problemas

que exijam a interpretação do aluno em diversos níveis de dificuldade com a finalidade de ampliar a argumentação. A tabela 9 apresenta as quatro habilidades dentre as oito que relacionam com a unidade Probabilidade e Estatística.

Tabela 9: Probabilidade e Estatística - Competência 3

Competência Específica	Habilidades
Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.	<p>EM13MAT310 Resolver e elaborar problemas de contagem envolvendo agrupamentos ordenáveis ou não de elementos, por meio dos princípios multiplicativo e aditivo, recorrendo a estratégias diversas, como o diagrama de árvore.</p> <p>EM13MAT311 Identificar e descrever o espaço amostral de eventos aleatórios, realizando contagem das possibilidades, para resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade.</p> <p>EM13MAT312 Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de probabilidade de eventos em experimentos aleatórios sucessivos.</p> <p>EM13MAT316 Resolver e elaborar problemas, em diferentes contextos, que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das medidas de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão).</p>

(BNCC, 2017, p. 548)

Nota-se que os conteúdos de Estatística são: identificação e descrição do espaço amostral de eventos aleatórios, medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das medidas de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão).

Competência específica 4

Espera-se que o aluno consiga representar de maneiras diferentes uma mesma informação, conseguindo eleger a melhor forma para o problema em questão. Desta maneira, desenvolve-se a capacidade de entender o que a representação significa, ou seja, a competência abrange um pensar matemático do discente. São, ao todo, sete habilidades das quais duas correspondem a unidade Probabilidade e Estatística conforme tabela 10.

Os conceitos estatísticos envolvidos são: construção e interpretação de tabelas e gráficos de frequência com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, e, interpretação e comparação por meio de diagramas e gráficos de forma a optar pelo mais eficiente. Diferente das demais competências que apresentam habilidades referente a Probabilidade e Estatística, nessa, ambas são de Estatística.

Tabela 10: Probabilidade e Estatística - Competência 4

Competência Específica	Habilidades
Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.	EM13MAT406 - Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de softwares que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra. EM13MAT407 - Interpretar e comparar conjuntos de dados estatísticos por meio de diferentes diagramas e gráficos (histograma, de caixa (box-plot), de ramos e folhas, entre outros), reconhecendo os mais eficientes para sua análise.

(BNCC, 2017, p. 548)

Competência Específica 5

Essa competência específica espera que os alunos consigam, a partir de experiências empíricas, estabelecer conjecturas e, com isso, utilizando argumentos formais, validá-las ou contradizê-las. São onze habilidades das quais uma relaciona-se com o conteúdo de Estatística e Probabilidade, conforme descrição apresentada na tabela 11, nota-se que a habilidade corresponde a conteúdos de Probabilidade. De forma que a competência cinco é a única sem habilidade Estatística.

Tabela 11: Probabilidade e Estatística - Competência 5

Competência Específica	Habilidades
Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.	EM13MAT511 - Reconhecer a existência de diferentes tipos de espaços amostrais, discretos ou não, e de eventos, equiprováveis ou não, e investigar implicações no cálculo de probabilidades.

(BNCC, 2017, p. 548)

3.4 OS DOCUMENTOS GOVERNAMENTAIS E A PRÁTICA DOCENTE

Os documentos que norteiam o currículo escolar são documentos políticos, tanto pelos traços do projeto político que cada governo atuante tende a deixar quanto por refletir as relações e anseios das comunidades acadêmica, sociedade civil, grupos econômicos e demais associações. A LDB, por exemplo, sofre alterações a cada troca de gestão. Ademais, são

textos potencialmente contraditórios, passíveis de diversas interpretações conforme é lido nas esferas estaduais, municipais, editoriais e escolares.⁴

os profissionais que atuam no contexto da prática [escolas, por exemplo] não enfrentam os textos políticos como leitores ingênuos, eles vêm com suas histórias, experiências, valores e propósitos (...). Políticas serão interpretadas diferentemente uma vez que histórias, experiências, valores, propósitos e interesses são diversos. A questão é que os autores dos textos políticos não podem controlar os significados de seus textos. Partes podem ser rejeitadas, selecionadas, ignoradas, deliberadamente mal entendidas, réplicas podem ser superficiais etc. Além disso, interpretação é uma questão de disputa. Interpretações diferentes serão contestadas, uma vez que se relacionam com interesses diversos, uma ou outra interpretação predominará, embora desvios ou interpretações minoritárias possam ser importantes. (BOWE et al., 1992, p. 22, apud MAINARDES, 2006, p. 53)[36]

Apesar dos documentos ressaltarem que é necessário adaptar o currículo à realidade local, é comum presenciar professores ansiosos por não conseguirem completar todo o conteúdo programático, sendo comum a opção em abordar os assuntos de forma superficial. Vale reforçar que essa atitude nem sempre é tomada exclusivamente pelo professor, por exemplo, em escolas particulares apostiladas, tem-se a divisão de conteúdo por aula que devem ser rigorosamente cumpridos. É necessário refletir se é satisfatório essas atitudes, pois as aulas ficam monótomas, sempre na sequência “teoria-exercícios-avaliação” sem tempo para discussões, reflexões sobre “por que” e “para que”. Ademais, distancia o que é aprendido na escola do que é vivenciado fora do ambiente escolar.

Na prática, o que norteia o currículo a ser utilizado pelo professor em sala de aula é o material didático adotado e, no Ensino Médio, soma-se a influência do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Na rede pública de ensino, para escrita dos planos de aula⁵ e semanários⁶, foca-se, também, os conteúdos presentes nas avaliações: Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP) e Prova Brasil⁷. Na rede particular de ensino é comum não ser exigido um planejamento do conteúdo anual, a indicação é que o professor siga a distribuição presente nos sistemas apostilados⁸ que são divididos em unidades (bimestral, trimestral ou semestral), capítulos (divididos por conteúdo) e módulos que correspondem ao conteúdo de uma aula com duração de cinquenta minutos. De certa forma, observa-se que o professor da rede pública possui maior autonomia na seriação dos conteúdos e quantidade de aulas, como destaca Tatiana de Britto no trecho abaixo:

⁴ Para saber mais ler SHIROMA et al, 2005; MAINARDES, 2006; BOWE, R.; BALL, S. *Reforming education and changing schools: case studies in policy sociology*. London: Routledge, 1992.

⁵ Material comumente solicitado pela coordenação das escolas anual.

⁶ Material comumente solicitado pela coordenação das escolas semanalmente.

⁷ Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc).

⁸ Nome atribuído ao material didático utilizado na maioria das escolas particulares. Também chamado de sistemas estruturados de ensino.

Outra crítica à adoção dos sistemas apostilados diz respeito à interferência na autonomia dos professores, que não são consultados sobre o material que deverão utilizar em sala de aula e passam a ficar presos a um rígido roteiro, transformando-se em meros aplicadores do material didático. Do ponto de vista dos gestores e das famílias, contudo, a estrutura do material apostilado, com sequências didáticas claras e a explicitação dos objetivos de aprendizagem de cada aula, apresenta maiores possibilidades de controle e acompanhamento do trabalho docente. (DE BRITTO, 2011, p.15)

Ante o exposto, faz-se necessário a análise crítica do material adotado, tendo o professor um papel fundamental na análise, questionando e realizando adaptações necessárias para lecionar de acordo com as realidades da comunidade escolar. Com o objetivo de orientar o professor, o capítulo seguinte traz um resumo da pesquisa realizada a respeito do significado e história dos materiais didáticos.

MATERIAL DIDÁTICO: REFLEXÃO E ANÁLISE

Como a presente dissertação propõe a utilização de noticiários nas aulas de Matemática a fim de trabalhar a unidade de Estatística, esse capítulo visa refletir sobre a importância e, muitas vezes, dependência, do material didático por parte da comunidade escolar. Com o propósito de possibilitar uma melhor análise do contexto escolar e resultados da sequência, recorre-se, também, a análise da unidade de Probabilidade e Estatística do material didático da turma que foi desenvolvido a sequência didática presente no capítulo 5.

4.1 MATERIAL DIDÁTICO: REFLEXÃO

Didático, então, é o livro que vai ser utilizado em aulas e cursos, que provavelmente foi escrito, editado, vendido e comprado, tendo em vista essa utilização escolar e sistemática. Sua importância aumenta ainda mais em países como o Brasil, onde uma precaríssima situação educacional faz com que ele acabe determinando conteúdos e condicionando estratégias de ensino, marcando, pois, de forma decisiva, o que se ensina e como se ensina o que se ensina. (LAJOLO, 1996, p. 4)[30]

A imprensa foi inventada, em 1445, por Johann Gutenberg e, Gert Schubring, em seu livro, narra que essa “nova tecnologia era vista como ameaça ao tradicional sistema de leitura de textos em voz alta, à oralidade.”(SCHUBRING, 2003, p. 40)[41]. Além disso, ressalta que:

Gradativamente a integração da matéria impressa na prática de ensino da universidade enfraqueceu o papel tradicional da transmissão oral: a aprendizagem não mais se restringia à mera escuta passiva, pois os estudantes tinham agora oportunidades de tornarem-se ativos e de fazerem alguns estudos por conta própria. O ensino abriu-se para novas idéias; o sistema de conhecimento não era mais estático. Isso pode ser visto também através dos livros de matemática.(SCHUBRING, 2003, p. 41)

Poucos anos após a criação da imprensa, tem-se o primeiro livro impresso de Matemática para uso mercantil, “Aritmetica di Treviso”, um livro italiano, de 1478. O que destaca o quanto o livro didático é aliado dos professores de Matemática ao longo da história. Segundo Valente (2008)[44], pode-se dizer que a Matemática é a disciplina escolar que estabelece maior conexão de sua história com os livros didáticos, pois desde as primeiras aulas de Matemática na Educação Básica tem-se a presença deles.

Há casos em que o material didático é utilizado como único suporte didático do docente, pois há escolas que não oferecem outros recursos, como: televisões, computadores, jornais,

dentre outros materiais pedagógicos. Fora esses casos específicos, é essencial que a ausência de conteúdo ou a falta de profundidade seja complementada com artigos, outros livros didáticos, textos paradidáticos, não-didáticos, jornais, revistas entre outros. Nilson José Machado esclarece que “a articulação de todos esses recursos, tendo em vista as metas projetadas para as circunstâncias concretas vivenciadas por seus alunos, é uma tarefa da qual o professor jamais poderá abdicar e sem a qual seu ofício perde muito de seu fascínio.” (Machado, 1996, p. 31)[35]

Se o professor não renunciar a autonomia para distribuição do currículo escolar, ajustando os conteúdos de acordo com as experiências, interesses e realidades discente e docente, o livro assume como excelente instrumento auxiliar da aprendizagem, pois apresenta coletâneas de exercícios, definições matemáticas e propriedades. Também, por ser sequencial, ampara o trabalho do professor. Além disso, em algumas turmas, os professores encontram dificuldade em demonstrar formalmente todas as propriedades e os teoremas matemáticos, assim, livros didáticos que contenham demonstrações enriquecem o aprendizado dos alunos que desejam saber mais.

Apesar de parecer mais fácil entrar em sintonia com a forma sistematizada do livro didático, é necessário lembrar que aulas pautadas, exclusivamente, nos materiais didáticos tendem a ser cansativas e, conseqüentemente, desmotivam os estudantes. Assim, o ideal é adotar o material didático como guia, sem ser rigidamente seguido.

Para tanto, é necessária uma análise crítica do material didático adotado pela escola, partindo do pressuposto de que não há dicotomia livro de boa/má qualidade, tampouco uma obra que satisfaça todos os ensejos.

Esta prática de olhar o livro didático com olhos críticos e de apontar erros e inadequações, embora pareça antipática num primeiro momento, é altamente educativa não só para autores e editoras, mas, sobretudo, para os alunos, no sentido de derrubar o mito de que o livro didático é infalível. Isto estimula o desenvolvimento do senso crítico do aluno e o faz refletir e questionar, antes de aceitar passivamente as informações que recebe a todo instante na escola e fora dela. (Dante, 1996, p. 89)[18]

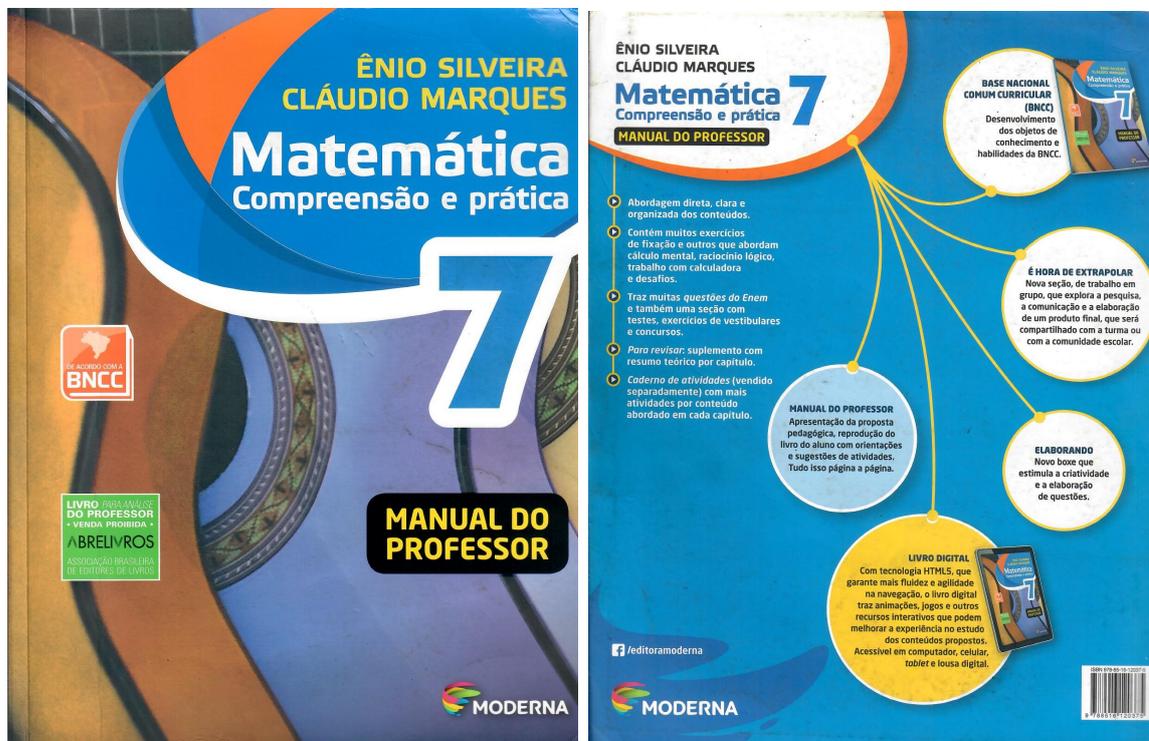
Sem o interesse de classificar ou julgar o material didático utilizado pela turma com a qual foi desenvolvida a sequência didática, a próxima seção apresenta o resultado da análise realizada dos capítulos que envolvem Estatística.

4.2 MATERIAL DIDÁTICO: ANÁLISE DO LIVRO

O material analisado é o **Matemática: Compreensão e Prática** de Ênio Silveira e Cláudio Marques, editora Moderna – 6ª edição - 2019, volume para o 7º ano do Ensino Fundamental[39], por ser o livro, desde 2018, utilizado pelos alunos da escola na qual foi

aplicada a sequência didática. A capa e a parte de trás do livro podem ser observadas na figura 1.

Figura 1: Livro volume 7º ano de Silveira



(SILVEIRA; MARQUES, 2019)

Figura 2: Guia do professor - orientações gerais

Orientações gerais	
• Apresentação.....	IV
• Objetivos gerais da coleção.....	V
• Organização da coleção.....	VI
• Matemática escolar.....	VII
• Apresentação da proposta didática e habilidades do 7º ano.....	VII
• Quadros de objetos de conhecimento e habilidades do 7º ano.....	VIII
• Sugestão de trabalho no ano letivo.....	XI
• Unidades temáticas de Matemática.....	XII
• O trabalho interdisciplinar na escola.....	XIII
• A utilização da história da Matemática.....	XIV
• As tecnologias e a aprendizagem da Matemática.....	XIV
• O papel do erro na aprendizagem.....	XIV
• Avaliação de aprendizagem.....	XV
• Formação do professor – Sugestões de leitura e sites.....	XV

(SILVEIRA; MARQUES, p. III, 2019)

O estudo do material didático será pautado no Guia de Livros Didáticos, 2017, elaborado pelo Programa Nacional do Livro Didático¹ (PNLD), que analisa os livros para os anos finais do Ensino Fundamental a cada quatro anos. Além disso, a versão a ser analisada é a do professor por conter quatorze páginas de orientações gerais com conteúdo destacado na figura 2 e comentários nas páginas do livro com a finalidade de auxiliar o trabalho do docente em sala de aula.

O guia do professor, representado na figura 2, baseia-se na BNCC em sete tópicos, são eles: Apresentação, Objetivos gerais da coleção, Organização da coleção, Apresentação da proposta didática e habilidades do 7º ano e Unidades temáticas de Matemática. No tópico Matemática escolar, o guia apresenta a importância da Matemática escolar na formação do cidadão guiada pela pesquisa realizada por (MACIEL, 2009)[34] e reforça a importância da transposição didática², pela qual se entende o processo de adaptação do saber acadêmico para o saber escolar, diferenciados pelo grau de profundidade da abordagem.

Tais transformações são demandadas e trabalhadas pelos que concebem currículos e propostas curriculares, pelas instituições de ensino, pelos autores de livros didáticos, pela sociedade, pelos pais etc. Os resultados são apresentados nas propostas curriculares, nos livros didáticos, e são trabalhados pelos professores em sala de aula, completando o ciclo de transformações: de saber científico a saber ensinado. Os conteúdos abordados nesta coleção encaixam-se nessa perspectiva: fazem parte do conjunto de conteúdos da Matemática escolar, da Matemática a ser aprendida pelos alunos durante sua escolaridade, sem perder de vista o saber de referência, ou seja, a Matemática em sua dimensão de saber científico. (SILVEIRA; MARQUES, p. VII, 2019)

Os demais tópicos apresentam reflexões sobre os temas que os nomeiam. Distingue-se dos demais, o tópico: “A utilização da História da Matemática”, onde encontra-se a frase “Não cabe ao livro didático fazer um estudo aprofundado da história, mas, sim, promover elementos que servirão como ponto de partida para complementação e aprofundamento dos conteúdos abordados.” (SILVEIRA; MARQUES, p. XIV, 2019) que estabelece conexão com a avaliação da coleção escrita pelo PNLD “Lamentavelmente, a história da Matemática é frequentemente apresentada apenas como curiosidade, perdendo-se o seu significado como um conteúdo importante no estudo da disciplina.” (PNLD, 2017, p. 83)[9]. A reflexão se cabe, ou não, ao material didático a apresentação da história da Matemática não será realizada, mas, se o material visa orientar o trabalho do professor, o tópico “Formação do professor – sugestões de leitura e sites” poderia conter a indicação de um livro sobre o tema e, infelizmente, não há indicação de nenhuma referência bibliográfica.

¹ O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) compreende um conjunto de ações voltadas para a distribuição de obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, destinados aos alunos e professores das escolas públicas de educação básica do País. O PNLD também contempla as instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público.

² Para saber mais, ler Chevallard.

A coleção apresenta a mesma estrutura para todos os volumes, a qual é descrita pelo PNLD no trecho a seguir.

Os livros organizam-se em capítulos, todos iniciados por duas páginas com imagens e textos explicativos que visam chamar a atenção do estudante para os temas neles explorados. Segue-se o desenvolvimento dos conceitos e procedimentos, cuja exploração se completa nas seções: Trocando ideias; Um pouco de história; Lendo e aprendendo; Atividades; Resolvendo em equipe e Trabalhando os conhecimentos adquiridos, entre outras. Nessa última seção são retomados os conteúdos estudados no capítulo. No final dos livros, encontram-se as respostas para todas as atividades, sugestões de leitura e a bibliografia da obra. (PNLD, 2017, p. 78-79)

Nas duas primeiras páginas, tem uma imagem seguida de um quadro, “É hora de observar e refletir”, figura 3, onde o autor reúne as principais ideias que serão desenvolvidas e, na sequência, outro quadro, “Trocando Ideias”, figura 4, que apresenta uma situação-problema para que os estudantes possam refletir e/ou pesquisar.

A obra apresenta atividades contextualizadas e que possibilitam interdisciplinaridade, mas são propostas sem profundidade, constantemente, limitada a um questionamento, com orientações apenas na versão para o professor. De modo que cabe ao professor aproveitá-las para desenvolver com os alunos. O PNLD salienta que “É importante que o professor explore essas atividades, pois elas podem proporcionar uma aprendizagem em sintonia com temas que são relevantes para a formação integral do estudante.” (PNLD, 2017, p. 84)

Por fim, o PNLD destaca que, em todos os volumes, “cada capítulo dos livros trata de um bloco de conteúdo específico, o que dificulta uma articulação significativa entre diferentes blocos.” (PNLD, 2019, p. 78).

Figura 3: É hora de observar e refletir



CAPÍTULO
9 Porcentagem e juros

Exposição de frutas em feira livre. Florianópolis (SC), 2014.

É hora de observar e refletir

As feiras livres existem no Brasil desde o período colonial. De modo geral, elas acontecem ao ar livre, normalmente em periodicidade semanal. Oferecem à população produtos básicos e alimentos, em sua maioria perecíveis. Esse tipo de alimento se deteriora rapidamente; por isso, antes do final da feira, é muito comum os feirantes reduzirem seus preços. Assim, incentivam a compra e reduzem o desperdício dos produtos.

- ▶ Em uma barraca de frutas, cada mamão é vendido a R\$ 2,00, mas comprando 3 unidades o consumidor paga R\$ 5,00. Nesse caso, o desconto obtido com a compra de 3 mamões é de R\$ 1,00. Calcule a porcentagem referente a esse desconto. **16,6%**
- ▶ Nessa barraca, às 7 horas, 5 maçãs eram vendidas por R\$ 5,00 e, às 12 horas do mesmo dia, a mesma quantidade de maçãs custava R\$ 3,00. Determine, em porcentagem, o desconto no preço da maçã obtido por um cliente que deixou de comprar maçãs às 7 horas para comprar às 12 horas. **40%**

OBJETIVOS

- Compreender o conceito de porcentagem.
- Aplicar o conceito de porcentagem para resolver problemas.
- Calcular acréscimos e descontos.
- Entender o conceito de juro simples e aplicá-lo para resolver problemas.

BNCC

- Este capítulo foi planejado para favorecer o desenvolvimento da habilidade EF07MA02 da BNCC.
- Em todo o estudo deste capítulo, é recomendável incentivar os alunos a utilizar as diferentes representações de um número racional: forma de fração, forma decimal e de porcentagem, por exemplo, $20\% = \frac{20}{100} = 0,2$. Isso poderá contribuir não somente para a apreensão desse conceito, como também para otimizar os cálculos.

É hora de observar e refletir

- Neste capítulo, vamos trabalhar porcentagem, cálculo de descontos e de acréscimos e juro simples. Os questionamentos propostos na abertura permitem a introdução dos conceitos que serão trabalhados.

BNCC

EF07MA02: Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, no contexto da educação financeira, entre outros.

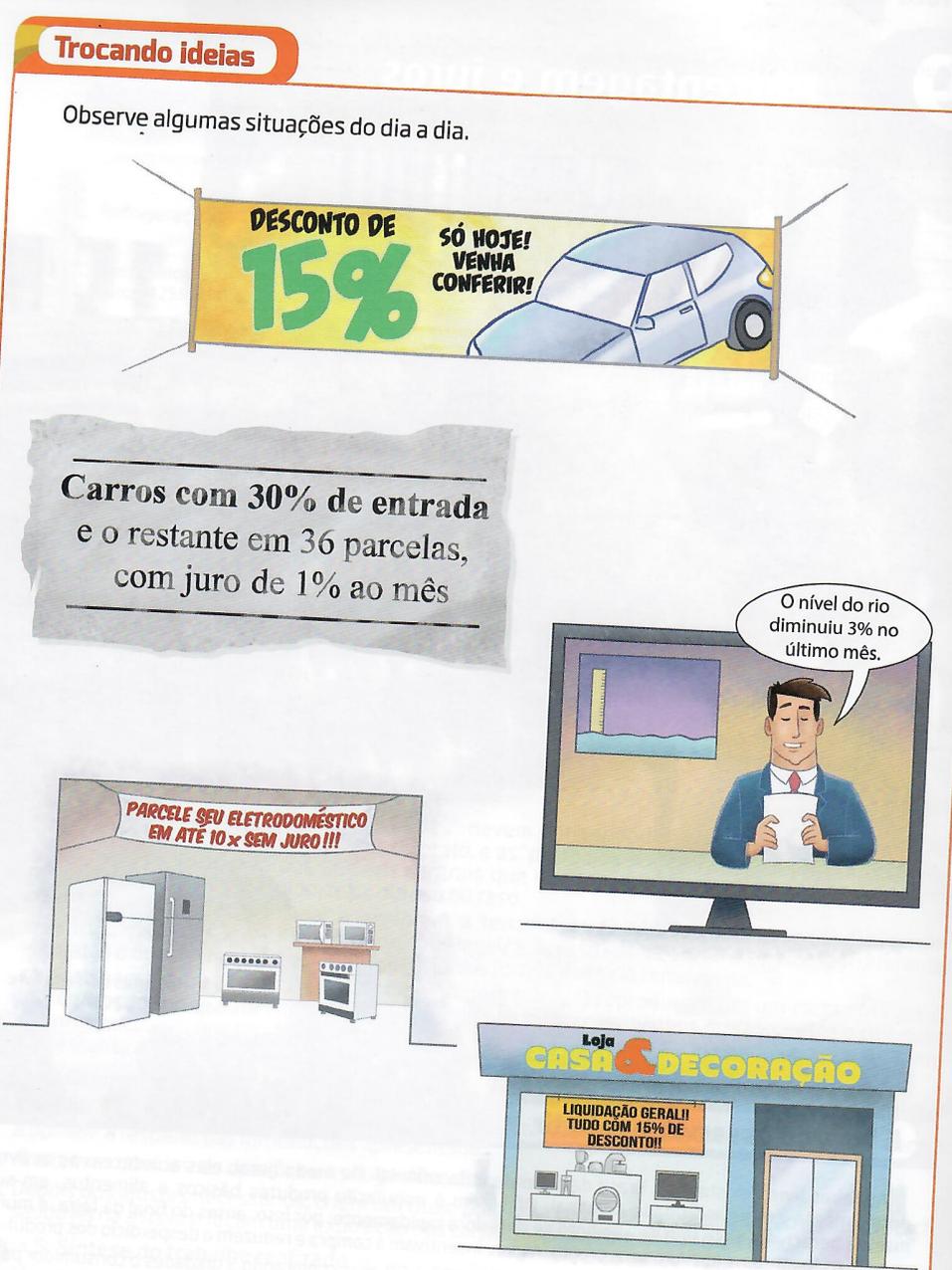
249

CAPÍTULO 9 | GUIA DO PROFESSOR | MATEMÁTICA – COMPREENSÃO E PRÁTICA 249

Figura 4: É hora de observar e refletir

Trocando ideias

Observe algumas situações do dia a dia.



DESCONTO DE 15% SÓ HOJE! VENHA CONFERIR!

Carros com 30% de entrada e o restante em 36 parcelas, com juro de 1% ao mês

O nível do rio diminuiu 3% no último mês.

PARCELE SEU ELETRODOMÉSTICO EM ATÉ 10x SEM JURO!!!

Loja CASA & DECORAÇÃO
LIQUIDAÇÃO GERAL!! TUDO COM 15% DE DESCONTO!!

 ▶ Pesquisem em jornais, revistas, na internet ou em propaganda de lojas algumas situações em que são utilizados juro e porcentagem. Neste capítulo, vamos retomar o estudo de **porcentagem** e iniciar o estudo de **juro**.

250

ILUSTRAÇÕES: GEORGE TUTUANI

(SILVEIRA; MARQUES, 2019, p. 250)

4.2.1 *Volume do 7º ano: visão geral*

Após a análise realizada pelo PNLD, em 2017, o autor acrescentou cinco capítulos no volume do 7º ano, conforme pode-se observar nas figuras 5 e 6, onde a primeira são da versão analisada pelo PNLD e a segunda da versão analisada por essa dissertação. Os capítulos adicionados contemplam as unidades temáticas de números, geometria e grandezas e medidas, são eles: Fração, Múltiplos e Divisores, Transformações geométricas, Grandezas e medidas e Figuras geométricas planas.

Figura 5: PNLD - volume 7

7º ANO – 11 CAPÍTULOS – 240 PP.	
1	Números inteiros: reta numérica, módulo, oposto, adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação, raiz quadrada
2	Números racionais: reta numérica, módulo, oposto, comparação, adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação, raiz quadrada
3	Expressões algébricas; valor numérico; termos algébricos; sentenças matemáticas
4	Equações do 1º grau com uma incógnita
5	Inequações do 1º grau com uma incógnita: desigualdades, propriedades, inequações equivalentes
6	Medidas de ângulos: unidades e operações – ângulos: congruentes, adjacentes, complementares, suplementares, opostos pelo vértice, bissetriz
7	Razão: entre grandezas de mesma natureza, escala, entre grandezas de naturezas diferentes
8	Probabilidade; gráficos: barras, colunas; média aritmética simples e ponderada; mediana; moda; gráfico de setores e tabelas
9	Propriedade fundamental das proporções; sequências de números: diretamente proporcionais, inversamente proporcionais
10	Grandezas proporcionais; regra de três simples e composta
11	Porcentagem – gráficos de barras, linhas e tabela – descontos; juros simples – tabela e gráfico de linhas

(PNLD, 2019, p. 79)

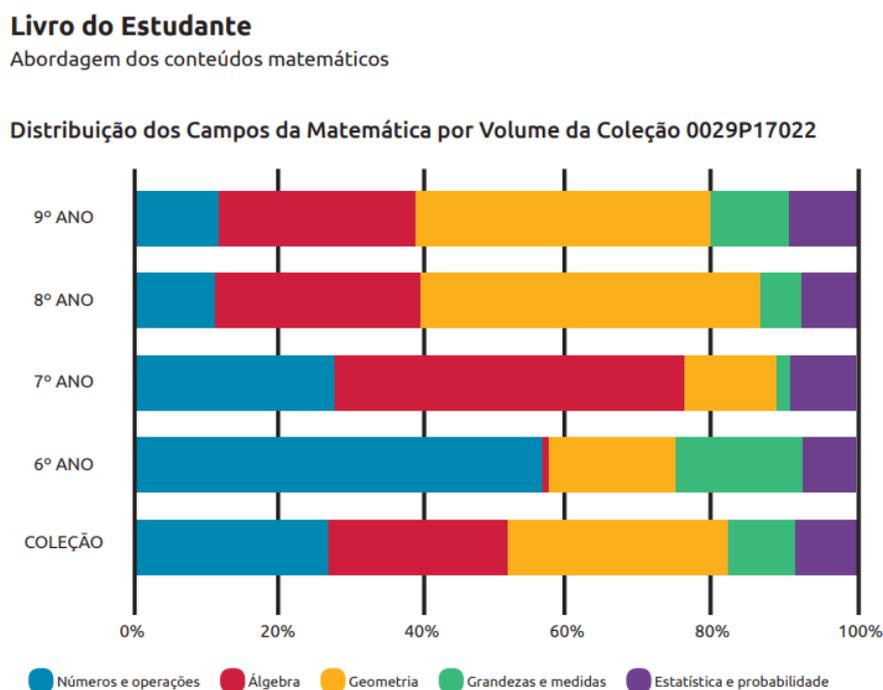
Figura 6: Capítulos do livro

Orientações para o desenvolvimento das unidades	
Capítulo 1	Números inteiros..... 12
Capítulo 2	Múltiplos e divisores..... 57
Capítulo 3	Frações..... 70
Capítulo 4	Números racionais..... 85
Capítulo 5	Linguagem algébrica e regularidades..... 118
Capítulo 6	Equações do 1º grau com duas incógnitas..... 164
Capítulo 7	Inequações do 1º grau com uma incógnita..... 189
Capítulo 8	Retas e ângulos..... 204
Capítulo 9	Porcentagem e juros..... 249
Capítulo 10	Razões..... 271
Capítulo 11	Proporção..... 289
Capítulo 12	Grandezas e regra de três..... 318
Capítulo 13	Transformações geométricas..... 334
Capítulo 14	Grandezas e medidas..... 357
Capítulo 15	Figuras geométricas planas..... 377
Capítulo 16	Probabilidade e estatística..... 397

(SILVEIRA; MARQUES, p. III, 2019)

A figura 7 ilustra a distribuição dos campos da Matemática realizada pelo PNLD, observa-se que a unidade temática Estatística e Probabilidade ocupa menos de 10% da distribuição do livro do 7º ano. Em contrapartida, o conteúdo de álgebra representa mais de 50% da distribuição, vale lembrar que os estudantes tem primeiro contato com a álgebra no 7º ano.

Figura 7: Análise da distribuição conteúdos pela PNLD



(PNLD, 2019, p. 81)

Com a adição dos capítulos citados, fez-se necessário uma nova análise da distribuição.³ Primeiramente, coletou-se as informações sobre capítulos e unidades temáticas presentes no guia do professor. Depois, verificou-se as páginas dos capítulos, via sumário do livro⁴. Por fim, juntou-se as informações na tabela 12. Para análise da distribuição das unidades temáticas da BNCC, considerou-se a quantidade de páginas e de capítulos para cada unidade temática, conforme a tabela 13 e o gráfico da figura 8. Observa-se que, das trinta e duas páginas destinadas a Probabilidade e Estatística, vinte e seis são de Estatística. O PNLD apresenta uma análise do livro para cada unidade temática proposta pela BNCC e, para a unidade Estatística e Probabilidade, destaca:

Em estatística e probabilidade são desenvolvidas ideias relacionadas à organização de informações, à interpretação de diferentes representações gráficas e de dados organizados em tabelas. Porém, há poucas oportunidades para o

³ Para análise da nova versão, realizou-se a análise da versão anterior a fim de estabelecer um comparativo com a versão analisada pelo PNLD. Observado que as distribuições obtidas eram semelhantes, adotou-se o critério apresentado.

⁴ Ver Anexo 1.

estudante planejar, realizar pesquisas e coletar dados, pois estes são fornecidos previamente, já na apresentação das atividades propostas. As medidas de tendência central são bem exploradas, mas se sente falta de mais atividades que incentivem a construção de gráficos. No geral, estes são apresentados e solicita-se apenas a sua interpretação. No estudo da estatística, destaca-se a diversidade de situações que incluem informações culturais e sociais. Muitas delas são baseadas em dados reais e podem ser utilizadas em trabalho interdisciplinar. (PNLD, 2017, p. 82)

Tabela 12: Distribuição dos conteúdos - volume 7

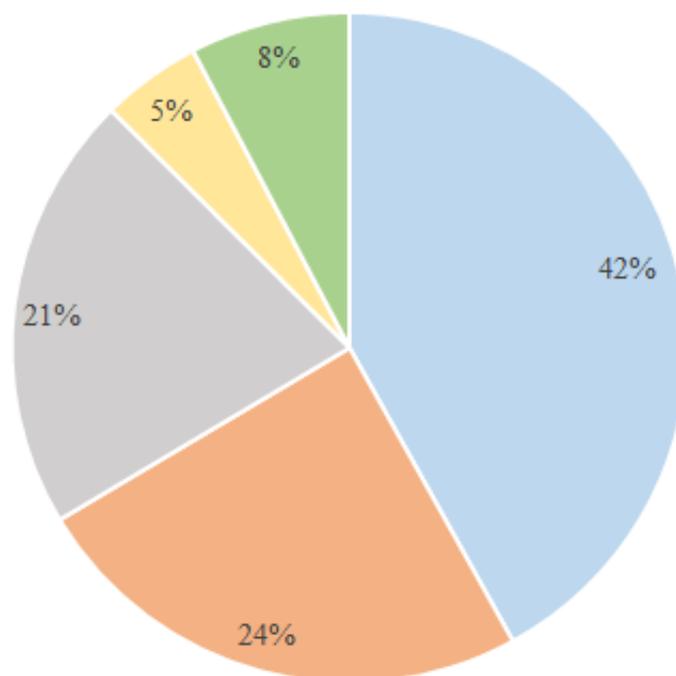
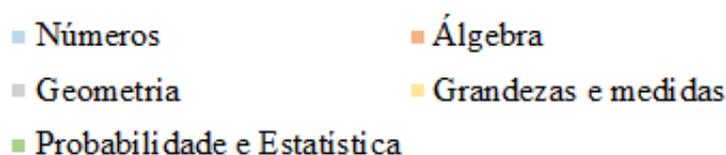
Capítulo	Unidade Temática da BNCC	Página		Total
		Início	Término	
Contra-capa, apresentação, estrutura de capítulo, sumário, Conteúdo digital, sumário do conteúdo digital	-	1	11	11
1. Números Inteiros	Números	12	56	45
2. Múltiplos e divisores	Números	57	69	13
3. Frações	Números	70	84	15
4. Números racionais	Números	85	117	33
5. Linguagem algébrica e regularidades	Álgebra	118	163	46
6. Equações do 1º grau com duas incógnitas	Álgebra	164	188	25
7. Inequações do 1º grau com uma incógnita	Álgebra	189	203	15
8. Retas e ângulos	Geometria	204	248	45
9. Porcentagem e juros	Números	249	270	22
10. Razões	Números	271	288	18
11. Proporção	Números e Álgebra	289	317	29
12. Grandezas e regra de três	Álgebra	318	333	16
13. Transformações geométricas	Geometria	334	356	23
14. Grandezas e medidas	Grandezas e medidas	357	376	20
15. Figuras geométricas planas	Geometria	377	396	20
16. Probabilidade e estatística	Probabilidade e Estatística	397	428	32
Testes, vestibulares e concursos		429	441	13
Respostas		442	461	20
Sugestões de leitura		462	462	1
Bibliografia		463	464	2
Total de páginas				453

A Estatística exige, do discente, domínio dos conteúdos de porcentagem, razão e proporção visto que são conteúdos importantes para análise e construção de gráficos e relatórios. Assim, apresenta-se uma breve verificação desses capítulos, além do capítulo referente à Probabilidade e Estatística.

Tabela 13: Análise por Unidade Temática

Unidade temática	Quantidade de Páginas	Quantidade de Capítulos
Números	175	7
Álgebra	102	5
Geometria	88	3
Grandezas e medidas	20	1
Probabilidade e Estatística	32	1

Figura 8: Distribuição por Unidade temática

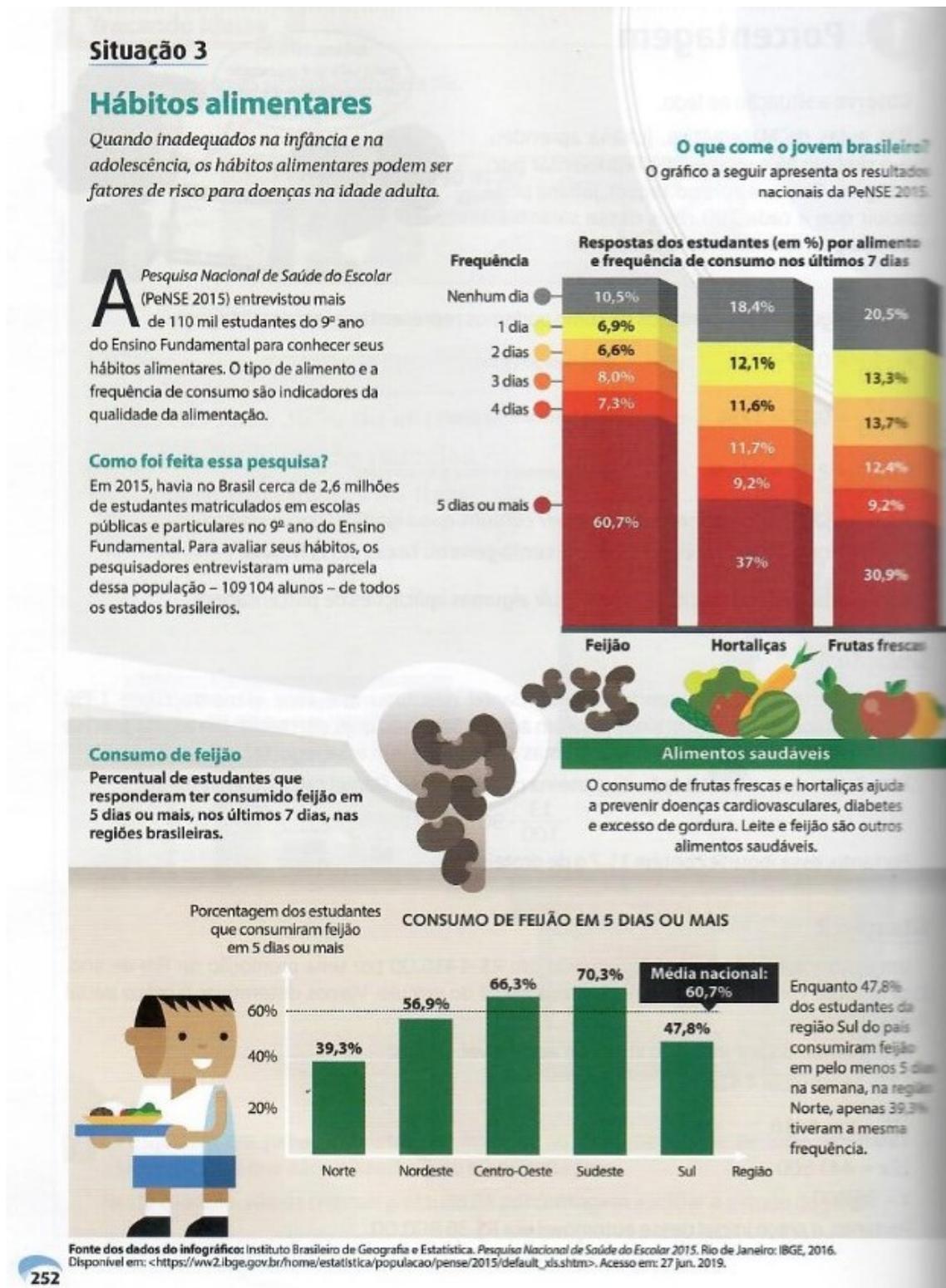


4.2.2 Volume do 7^o ano: Estatística e Probabilidade

O capítulo de porcentagem, páginas 249 a 260, mostra diversos tipos de representações gráficas como infográfico, gráfico de barra, gráfico de setores e gráfico de linhas conforme ilustra as figuras 9 e 10. Além disso, segue as orientações da BNCC, pois apresenta dados do IBGE e possui atividades a serem realizadas com auxílio da calculadora. Nota-se a utilização fictícia de propagandas, noticiários impressos e televisivos de forma a exemplificar situações rotineiras em que é possível notar a utilização da porcentagem como pode-se notar na figura 4. Os capítulos de razão e proporção, páginas 271 a 317,

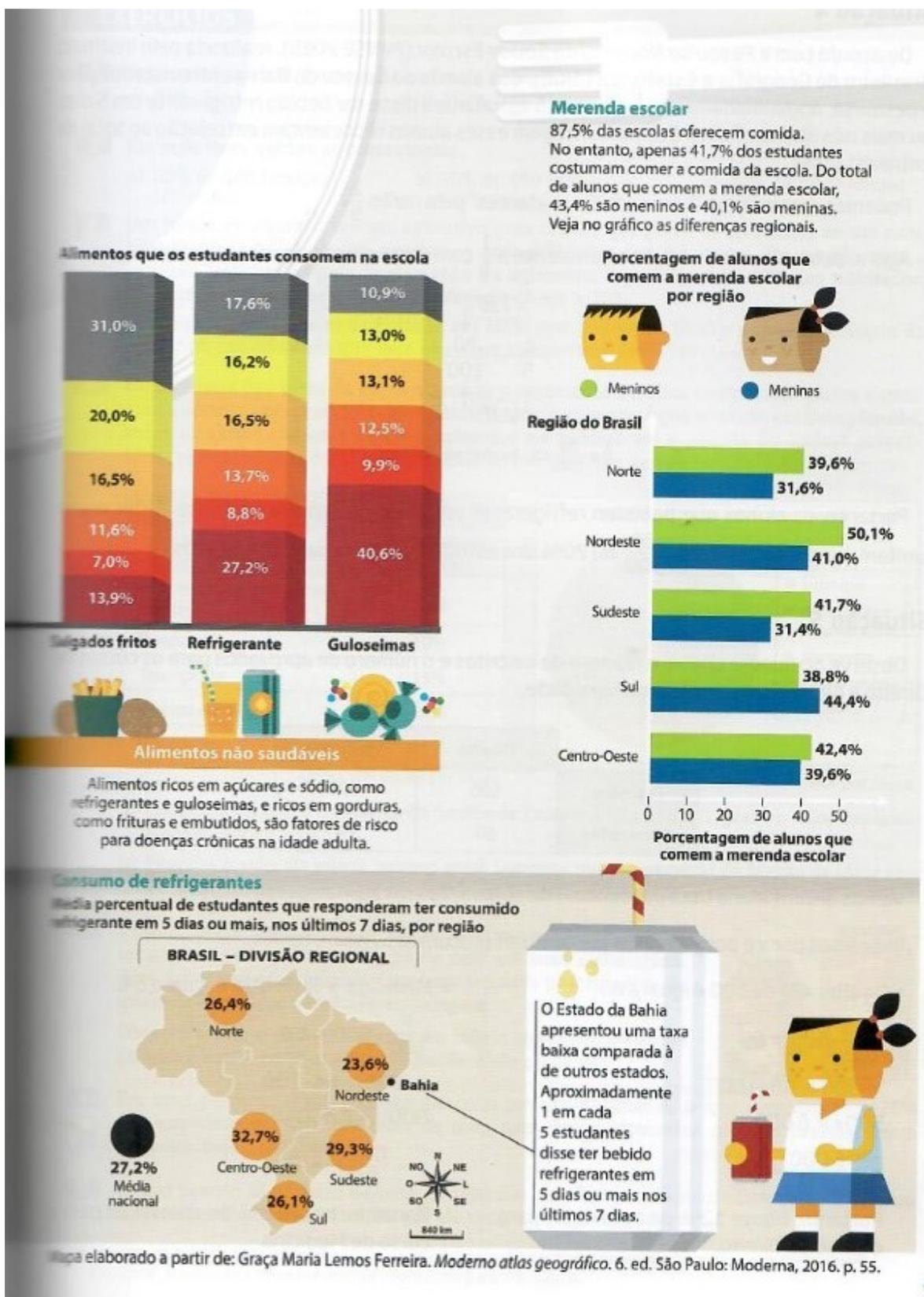
apresentam exercícios pouco contextualizados, apesar da importância e utilização em relatórios, gráficos, noticiários, receitas, entre outros.

Figura 9: Capítulo de Porcentagem - parte 1



(SILVEIRA; MARQUES, 2019, p. 252)

Figura 10: Capítulo de Porcentagem - parte 2



(SILVEIRA; MARQUES, 2019, p. 253)

O capítulo “Probabilidade e Estatística” é o último capítulo, ou seja, um professor que segue o livro de forma linear, corre o risco de não trabalhar o conteúdo ou o abordar de forma rasa. Apesar de conter apenas trinta e duas páginas, é um capítulo que demanda tempo, pois propõe, no final do capítulo, a realização de um trabalho colaborativo. Somando a essa ideia, tem-se que o último bimestre é tumultuado no contexto escolar, devido aos prazos para fechamento de notas, eventos escolares, recuperações finais, fora a concentração de feriados e confraternização de final de ano.

O conteúdo de Estatística, páginas 403 a 427, apresenta, logo na primeira página, a orientação para que o professor proponha a escrita de um pequeno texto com conclusões que podem ser tiradas a partir dos gráficos de setores presentes na figura 11.

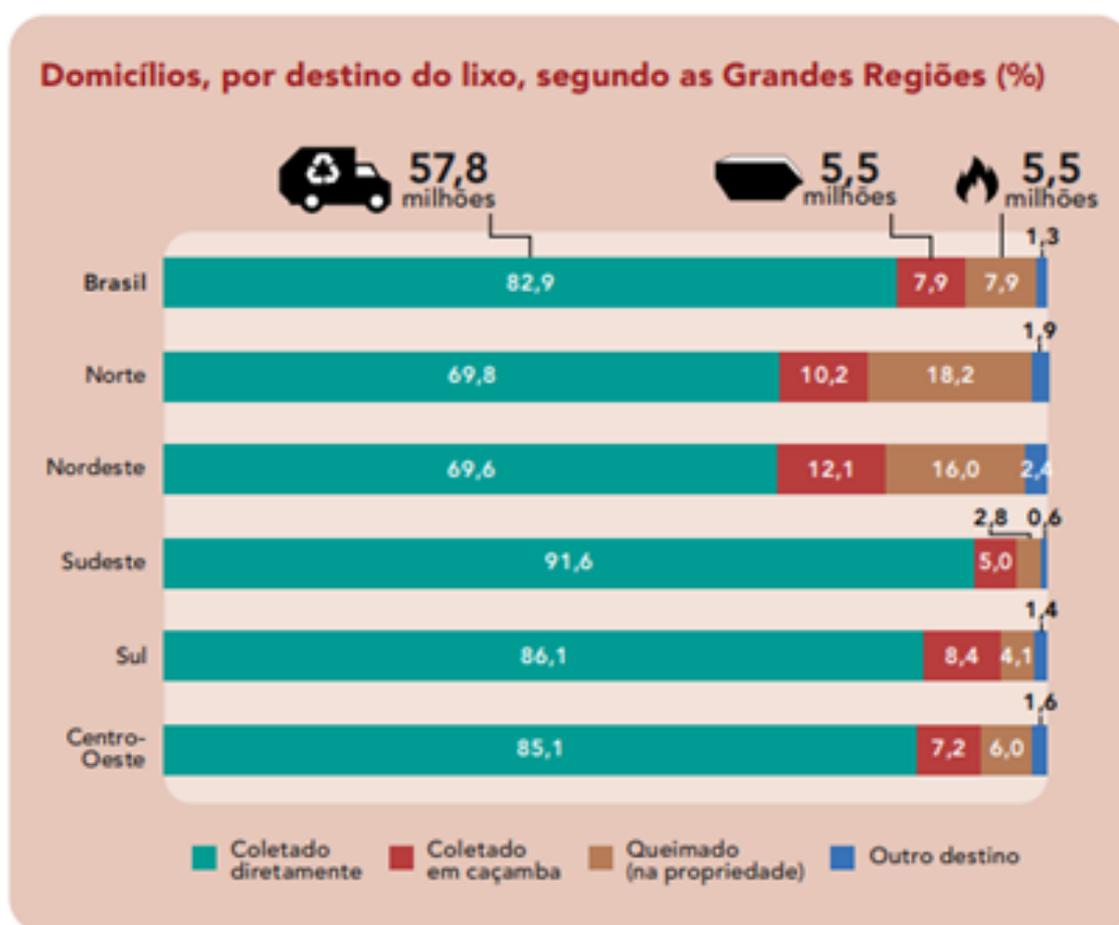
Figura 11: Pesquisa estatística



(SILVEIRA; MARQUES, 2019, p. 403)

Nota-se a intenção de relacionar a utilização de Estatística com noticiários, mas ao analisar a notícia, percebe-se que se trata de uma montagem, onde a manchete data de maio de 2018 e corresponde a uma reportagem do jornal *Folha de São Paulo* enquanto os gráficos são do IBGE de maio de 2019. A reportagem escrita por Mara Gama apresenta orientações para lidar com a redução da coleta comum e suspensão da coleta seletiva em várias cidades devido a paralisação dos caminhoneiros (GAMA, 2018)[29] enquanto as informações presentes nos gráficos de setores foram retiradas do gráfico da figura 12 do relatório da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua, PNAD Contínua, de 2017.

Figura 12: Base para conteúdo da página



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2017.

Nota: Domicílios particulares permanentes.

(PNAD, 2017, p. 5)

Para um trabalho satisfatório, faz-se necessário a reflexão guiada pelo professor, visto que os dados do gráfico representam uma situação de 2017 o que possibilita a análise da situação do país com a paralisação dos caminhoneiros em 2018. Outra contribuição que o

docente pode realizar é mostrar as pesquisas que o IBGE realiza e sua constante utilização pelos meios de comunicação.

Na página 405, tem-se a conceituação de pesquisa censitária e pesquisa amostral. Chama atenção a parte:

Muitas vezes, não é possível realizar uma pesquisa censitária por ser inviável o levantamento de informações de todos os integrantes da população. Nesse caso, é realizada uma pesquisa amostral (ou pesquisa por amostragem). Escolhe-se aleatoriamente uma amostra representativa da população, ou seja, a amostra não pode ser tendenciosa, pois invalidará a pesquisa. Pesquisas eleitorais e de satisfação são exemplos de pesquisas por amostragem. (SILVEIRA, 2019, p. 405)

Tem-se nas declarações acima alguns equívocos. Primeiro, nem toda pesquisa amostral é aleatória, pois classifica-se as pesquisas em probabilística ou não probabilística, sendo apenas a primeira aleatória. Segundo, a pesquisa eleitoral é uma pesquisa não probabilística, sendo utilizado, na maioria das vezes, a amostragem por quotas. Terceiro, devido ao alto custo de se realizar uma amostragem probabilística, a maioria das pesquisas de satisfação são não probabilísticas.

Em torno do exemplo da pesquisa eleitoral levanta-se vários questionamentos como os expostos por Cristiano Ferraz em sua dissertação de mestrado.

Além de grande impacto no eleitorado, tais resultados influenciam sobremaneira as estratégias de campanhas dos partidos. O candidato que está à frente nas pesquisas aproveita o fato para incorporar ao marketing de sua campanha. Os outros, ao contrário, buscam argumentos que visem a minimizar os efeitos negativos produzidos pela divulgação do resultado desfavorável. (FERRAZ, 1996, p. 1)[20]

Ademais, tais pesquisas são realizadas constantemente de forma a influenciar na opção do voto das pessoas. Em termos estatísticos, os Institutos de Pesquisa brasileiros utilizam-se da amostragem por quotas, justificando a opção devido à viabilidade econômica e operacional. Com isso, surge outra problemática, a quantificação do erro de uma amostragem não probabilística. E, conseqüentemente, uma solução que expõe um erro metodológico que acarreta a erros grosseiros, como evidencia Ferraz em “É prática comum entre os que habitualmente usam o método, estimar a variabilidade das estimativas por meio das fórmulas concernentes a amostras probabilísticas.” (FERRAZ, 1996, p. 16) Em 2006, Ferraz escreve novamente:

O problema é que não há como se estimar parâmetros populacionais cientificamente, a partir de uma tal amostragem. As margens de erros declaradas, como admite o IBOPE, são baseadas em fórmulas de amostragem aleatória simples, a conhecida expressão para a variância, pq/n . Mas esta variância não se aplica à amostragem por quotas ou a qualquer método de amostragem não probabilística. (FERRAZ, 2006, p. 2)[21]

Prosseguindo na análise do capítulo, tem-se, nas páginas 406 e 407, o campo “Lendo e aprendendo” onde apresenta-se algumas considerações referentes ao censo demográfico e pesquisa eleitoral conforme representados nas figuras 13 e 14.

Figura 13: Pesquisa eleitoral - parte 1

Lendo e aprendendo

Censo demográfico e pesquisas eleitorais

Você sabe como são realizados as pesquisas eleitorais e o Censo?
Veja nos infográficos a seguir algumas curiosidades sobre essas pesquisas.

CENSO DEMOGRÁFICO

O que é
Pesquisa realizada de 10 em 10 anos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) com o objetivo de conhecer características da população brasileira: quantos somos, como somos, onde vivemos e como vivemos.

Para que serve

Para que tanto os governantes quanto a população em geral conheçam melhor o país, os estados e os municípios, a fim de acompanhar as transformações na ocupação do território e planejar as próximas etapas de desenvolvimento; avaliar, planejar e reivindicar investimentos na economia, em saúde, educação, habitação, transporte, entre outros fatores.

Como é realizado

Agentes recenseadores são selecionados com a função de visitar todos os domicílios brasileiros. Esses agentes, identificados com colete, crachá e computador de mão, coletam as informações por meio de entrevista direta com perguntas listadas na forma de questionário.

Como são os questionários aplicados

<p style="margin: 5px 0;">15 minutos*</p> <p>Questionário básico: compreende a parte estrutural (saneamento básico, coleta de lixo, energia elétrica) e é aplicado em todos os domicílios brasileiros.</p>	<p style="margin: 5px 0;">45 minutos*</p> <p>Questionário por amostragem: mais de 100 perguntas sobre as características das pessoas (idade, sexo, relação de parentesco com os demais moradores etc.), mas nem todas as pessoas respondem a essas questões.</p>
--	--

tempo médio de realização considerado para uma família de três pessoas.

E se eu não quiser responder

ou responder errado?

Segundo o Decreto nº 73.177, de 20 de novembro de 1973, todas as pessoas são obrigadas a responder às questões do Censo, já que as informações coletadas são importantes para o futuro do Brasil. As informações fornecidas são confidenciais e têm fins exclusivamente estatísticos. Caso a pessoa não responda ou forneça informações falsas, deverá pagar uma multa de 10 salários mínimos.

Ano do primeiro Censo realizado: 1872

Ano de previsão para o próximo Censo: 2020

Figura 14: Pesquisa eleitoral - parte 2

PESQUISA ELEITORAL

O que é
Pesquisa realizada por um instituto contratado com o objetivo de sondar as intenções de voto dos eleitores para uma eleição.

Para que serve
Como fonte significativa de informação, já que seus resultados podem apontar se a estratégia de campanha eleitoral de determinado candidato está produzindo os resultados esperados ou se são necessárias mudanças.

Como é realizada

- Definição das características/instrumentos da pesquisa: foco, prazos, conteúdo, abrangência, amostra (tamanho, seleção).
As pesquisas são realizadas apenas nos municípios determinados por quem contrata a pesquisa.
- Estabelecimento dos instrumentos da pesquisa (questionários, planilhas) e treinamento dos pesquisadores.
- Coleta, processamento e análise de dados.
- Divulgação dos resultados e acompanhamento de seus desdobramentos.

Por que eu nunca sou entrevistado?
Há no país mais de 125 milhões de eleitores. Na média, são realizadas 2.500 entrevistas, ou seja, em cada grupo de 50 mil pessoas, apenas um indivíduo é entrevistado. A probabilidade de você ser entrevistado é menor que 0,002%.

Dados obtidos em: <<https://www.ibge.gov.br/>> e <<https://www.institutophd.com.br/curiosidades-os-numeros-de-algumas-das-maiores-pesquisas-do-brasil/>>. Acessos em: 21 mai. 2019.

(SILVEIRA; MARQUES, 2019, p. 407)

Como sugestão ao professor, o livro sugere a exploração do assunto mediante acesso do site IBGE e análise de algumas pesquisas eleitorais divulgadas pela mídia. Os exercícios,

página 408, são diversificados e buscam verificar se o aluno consegue diferenciar pesquisa censitária e amostral, descrever uma possível amostra para uma pesquisa, identificar entre duas opções de amostragem a mais adequada e um exercício sobre os questionários específicos aplicados pelo censo a cada 10 domicílios visitados. Em seguida, tem-se o conteúdo de gráficos no qual destaca-se a orientação dada ao professor:

Ao iniciar o estudo de leitura e interpretação de gráficos, proponha que cada aluno leve para a sala de aula alguma notícia publicada recentemente em jornal, revista ou site que faça uso de dados estatísticos envolvendo gráficos diversos. Aproveite para analisá-las, do ponto de vista estatístico, juntamente com os alunos, levando-os a perceber como atribuir significado aos dados apresentados, questionando ou ponderando até sua veracidade. Interpretar e comparar dados é tão importante quanto organizar e representar uma coleção de dados. Além disso, os alunos são incentivados a perceber a variedade de formas possíveis de apresentar dados tratados estatisticamente e também a função dessas diversas representações, que é a de facilitar a compreensão de determinados aspectos ou particularidades daquilo que está sendo estudado. Dessa forma, esse exercício contribui para o desenvolvimento da competência específica 4. (SILVEIRA; MARQUES, 2019, p. 409)

Na página 410, o livro aconselha o professor a utilizar planilhas eletrônicas⁵, além da construção manual, para trabalhar representações gráficas de modo a contribuir com o desenvolvimento da competência específica 5 da BNCC.

Na sequência, tem-se os conteúdos de médias, onde, na versão do professor, salienta-se a importância da comparação dos resultados da média quando o conjunto de dados apresenta dados discrepantes e quando não. Solicita-se ao professor que esclareça que a média não pode ser o único indicador considerado para a análise de um conjunto de dados, introduzindo o uso da amplitude e explicando que mais adiante será apresentada outras medidas. Para o conteúdo de média simples e ponderada, a obra frisa que é necessário o aluno compreender a solenidade da interpretação da média como um indicador de tendência de uma pesquisa, ao invés de focar apenas o cálculo.

Para os conteúdos de mediana e moda, a obra destaca dois pontos ao professor. No primeiro, aponta que convém utilizar a mediana quando o conjunto de dados apresenta valores discrepantes e a moda quando o conjunto de dados apresenta repetições de um dos dados. No outro, reforça que professor deve chamar a atenção para o fato de que, ao contrário da média e mediana, a moda não é única, ou seja, um conjunto pode ser bimodal, trimodal, etc., ou mesmo amodal. (SILVEIRA; MARQUES, 2019, p. 419)

Após seis páginas com exercícios de diversos níveis de dificuldade, a obra propõe um trabalho coletivo conforme mostra as figuras 15 e 16.

⁵ Geogebra ou Excel, por exemplo.

Figura 15: Trabalho coletivo

É hora de extrapolar

1. c) Provavelmente porque as pessoas com mais idade tiveram mais oportunidades de vivenciar a experiência de visitar um parque nacional.

VOCÊ CONHECE ALGUM PARQUE NACIONAL BRASILEIRO?

O Brasil possui mais de 70 parques nacionais, que exibem deslumbrante natureza. Os parques nacionais, de acordo com a legislação brasileira, têm como objetivo a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

Objetivo: Pesquisar e analisar dados sobre parques nacionais brasileiros, analisar a área de um parque nacional e produzir maquetes de parques nacionais que serão exibidas para a comunidade escolar.

Etapa 1: Análise de dados de uma pesquisa sobre Parques Nacionais realizada em 2017.

- Reúna-se em grupo. Leia as informações sobre parques nacionais que constam na pesquisa *Parques do Brasil – Percepções da população* (disponível em: <http://semeia.org.br/relatorios/semeia_parquesdobrasil_percepcoes.pdf>, acesso em: 21 maio 2019), realizada em novembro de 2017 pelo Instituto Semeia, e depois respondam às questões propostas.
 - A pesquisa realizada é uma pesquisa censitária ou amostral? **pesquisa amostral**
 - Os entrevistados que conheciam o nome de pelo menos um parque nacional representam que porcentagem da população investigada? **96%**
 - Por que vocês acham que a porcentagem de pessoas com idade entre 56 e 65 anos que já visitaram parque é maior que a porcentagem de jovens com idade entre 16 e 25 anos?
- Nessa pesquisa, também se investigou a frequência de visitação aos parques nacionais. O gráfico a seguir mostra a distribuição da frequência entre os 57% que declararam que já visitaram algum parque nacional.

2. a) e b)

FREQUÊNCIA DE VISITAÇÃO AOS PARQUES

Frequência	Quantidade	Porcentagem
Vou várias vezes por ano	23	23% (Intensa)
Vou uma vez por ano	13	23% (Média)
Vou uma vez a cada dois anos	10	
Fui algumas vezes na vida	36	54% (Esporádica)
Fui uma vez na vida	18	

Dados disponíveis em: <http://semeia.org.br/relatorios/semeia_parquesdobrasil_percepcoes.pdf>. Acesso em: 22 maio 2019.

- Construam um gráfico de setores considerando as seguintes categorias de visitação: intensa, média e esporádica.
- Calculem as medidas dos ângulos que correspondem a cada um desses setores.

Etapa 2: Análise da área do Parque Nacional do Jaú.

- Leia o texto a seguir, que traz algumas informações sobre o Parque Nacional do Jaú, localizado no estado do Amazonas. *Se achar conveniente, oriente os alunos a usar calculadora para resolver as questões propostas.*

O Parque Nacional do Jaú foi criado em 1980 com uma área aproximada de 2 272 000 ha, sendo uma das unidades de conservação mais extensas do Brasil. Uma de suas peculiaridades é o fato de ser a única unidade de conservação do Brasil que protege totalmente a bacia de um rio extenso (aprox. 450 km) e volumoso – o rio Jaú, preservando o ecossistema de águas pretas [...].

Fonte: <<https://uc.socioambiental.org/uc/3569>>. Acesso em: 22 maio 2019.

É hora de extrapolar

- A seção propõe o fechamento da unidade por meio de um trabalho colaborativo que explora a pesquisa, a comunicação e a elaboração de uma maquete, que será compartilhada com a comunidade escolar.
- Com a finalidade de organizar o trabalho, a seção é dividida em etapas que promovem:
 - Entendimento do contexto e dos objetivos do trabalho a ser realizado.
 - Pesquisa coletiva.
 - Elaboração, em grupo, da maquete.
 - Exposição da maquete com as informações.
 - Reflexão e síntese do trabalho.

As etapas de pesquisa e elaboração da maquete podem ser realizadas extraclasse. Verifique o perfil dos alunos e oriente-os com relação ao prazo, aos materiais e a outros aspectos necessários à realização do trabalho.

- A seção favorece o desenvolvimento das competências gerais 2, 3, 4, 7, 9 e 10 e das competências específicas 2, 4, 5, 6, 7 e 8, procurando mobilizar conteúdos estudados na unidade. Portanto, é recomendável trabalhar a seção depois de estudar os capítulos, mas, se preferir, à medida que os capítulos forem estudados, atente para os conhecimentos prévios necessários.
- Se julgar oportuno, trabalhe esta seção em parceria com os professores de Ciências Naturais e de Geografia. Os alunos podem aprofundar as pesquisas sobre o clima das regiões em que se localizam os parques e sobre a biodiversidade desses locais.

BNCC

As descrições das competências gerais 2, 4, 7, 9 e 10 e das competências específicas 2, 4, 5, 6 e 8 estão nas páginas 398, 409, 410 e 420.

Competência geral 3: Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.

Competência específica 7: Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

CAPÍTULO 16 | GUIA DO PROFESSOR | MATEMÁTICA – COMPREENSÃO E PRÁTICA **427**

Figura 16: Trabalho coletivo

• Informações sobre a pesquisa citada no exercício 1:

▪ Amostra: 815 pessoas entre 16 e 65 anos de 6 cidades: São Paulo (204), Rio de Janeiro (122), Porto Alegre (120), Salvador (128), Manaus (121) e Brasília (120).

▪ 783 entrevistados conheciam o nome de pelo menos um parque nacional; o Parque Nacional da Chapada Diamantina foi o mais citado.

▪ 57% da população investigada declaram já ter visitado um parque nacional.

▪ A distribuição de pessoas que já visitaram algum parque nacional não ocorre de forma uniforme em relação à idade: entre 16 e 25 anos o percentual é 37% e entre 56 e 65 anos, o percentual é 86%.

• Retome com os alunos os conceitos de pesquisa censitária e amostral, abrindo uma discussão sobre a escolha da amostra na pesquisa citada no exercício 1. Algumas questões que podem nortear essa conversa: "Por que escolheram pessoas de várias cidades e não de apenas uma? Por que não coletaram dados de pessoas de todas as capitais? Por que escolheram indivíduos de idades variadas?". Discuta também sobre a pertinência da amostra para realização de pesquisas sobre outras temáticas, por exemplo: "Essa amostra serviria para realizar uma pesquisa de intenção de votos para a presidência do país? Por quê?".

• No exercício 3, o símbolo "ha" representa hectare ($1 \text{ ha} = 1 \text{ hm}^2 = 10000 \text{ m}^2$).

• Verifique se os alunos percebem que comparação pedida no item c do exercício 3 ajuda a dimensionar a área do parque. É provável que ao ler 2272000 ha eles entendam que se trata de uma grande área, mas o valor de mais de 3 milhões de campos de futebol torna essa informação mais concreta.

- a) A unidade de medida de área usada no texto é representada pelo "ha". Que unidade é essa? Qual é a relação entre essa unidade de medida de área e o metro quadrado?
- b) O Parque do Ibirapuera é um dos mais famosos do país. Está localizado na cidade de São Paulo (SP) e possui uma área de 158 ha. Quantas vezes o Parque Nacional do Jaú é maior que o Parque do Ibirapuera, aproximadamente? **14380 vezes**
- c) A Fifa, Federação Internacional de Futebol, adota como medida padrão para os campos de futebol os valores de 105 metros por 68 metros. Quantos campos de futebol com essas dimensões caberiam no Parque Nacional do Jaú? **3 182 072 campos de futebol**

Etapa 3: Produção de uma maquete.

4. O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) administra as Unidades de Conservação brasileiras, que incluem os parques nacionais. Acessem a lista de parques que são abertos à visitação no site do Instituto (disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/visitaao1/visite-os-parques>>; acesso em: 22 maio 2019) e escolham um dos parques para ser a temática da pesquisa do grupo, que deve conter as seguintes informações:

- ano de criação da unidade de conservação;
- área e mapa do parque;
- estado(s) em que o parque se localiza;
- principais atrações;
- exemplos de fauna e flora do parque;
- imagens do parque.

5. Agora, vamos produzir a maquete de um parque nacional.

- Cada maquete deverá representar o parque selecionado na atividade 4; para isso, analisem a área e o formato do parque e preservem a proporção entre as medidas.
- Seleccionem os materiais e a quantidade necessária de acordo com a dimensão definida para a maquete. Sejam criativos e reutilizem materiais.
- A maquete deverá ser acompanhada de uma ficha com informações sobre o parque, divulgando-o.
- Incluam pelo menos três das atrações do parque para serem exibidas na maquete.

6. Façam um planejamento contendo a distribuição das tarefas entre os membros do grupo e uma lista com os materiais necessários.

7. A partir do planejamento elaborado, confeccionem a maquete do parque escolhido cumprindo todos os itens da atividade 5.

Etapa 4: Análise e exposição das maquetes confeccionadas.

8. Mostrem a maquete, com a ficha elaborada pelo grupo, para que os demais colegas da turma analisem e façam comentários em relação à clareza das informações, tanto da ficha quanto da maquete, e à escolha das atrações para incentivar a visitação gerada pela maquete.

9. Anotem as dúvidas, as opiniões e as sugestões dos colegas.

10. Depois dos ajustes necessários, organizem uma exposição das maquetes para a comunidade escolar.

Etapa 5: Síntese do trabalho realizado. Respostas pessoais.

11. Algumas questões que devem ser discutidas:

- a) Para a produção da maquete, qual foi a etapa mais trabalhosa? Justifiquem.
- b) Por que é importante que o governo demarque unidades de conservação?
- c) Após ver as maquetes da exposição, vocês pretendem visitar algum dos parques exibidos?

12. Redijam um texto que descreva o processo realizado pelo grupo nas etapas 3 e 4.

- Faça um levantamento para verificar qual parque foi escolhido por cada grupo. Se houver repetições, converse com eles para solicitar que escolham outro parque a fim de que a pesquisa fique mais abrangente.
- Auxilie os alunos a determinar o tamanho do material da base da maquete respeitando as escalas.
- Se julgar conveniente, peça aos alunos que elaborem panfletos ou cartazes para divulgar a exposição das maquetes.

A análise do material possibilita responder à primeira pergunta que orientou essa pesquisa. O material analisado expôs apenas uma simulação de reportagem no corpo do livro, o que é compreensível, pois um noticiário torna-se obsoleto quando lido após um tempo. Mas, em contrapartida, reforça no guia do professor a importância da utilização de notícias vinculadas na mídia para ensino e reflexão do conteúdo de estatística. De modo que compete ao professor ler o guia e complementar as aulas com os noticiários e reflexões.

Com o intuito de despertar o interesse do professor para o trabalho com noticiários, o próximo capítulo delinea a importância da realização de sequências didáticas e apresenta as observações de uma sequência de Estatística com o uso de noticiários.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Pois é só na interação entre o saber que se traz do mundo e o saber trazido pelos livros que o conhecimento avança. (LAJOLO, 1996, p. 6)

Sequência didática é o encadeamento e a articulação de atividades ao longo de uma unidade didática. Antoni Zabala (1998)[45], em seu livro “A prática Educativa”, apresenta, de forma generalista, quatro unidades de sequências didáticas. Após a escolha da sequência didática, descrita na próxima seção, percebeu-se que ela pode ser classificada como “unidade 4” que apresenta a descrição da tabela 14. Dentre os critérios para análise das sequências, Zabala avalia os conteúdos em conceituais, procedimentais e atitudinais e, a maioria das etapas da sequência da unidade 4 apresentam os três tipos, conforme tabela 15.

Nesse tipo de sequência, o ritmo é controlado pelos alunos. Além disso, eles atuam com diversos tipos de técnicas e habilidades, como diálogo, debate, trabalho em grupo, pesquisa bibliográfica, trabalho de campo, elaboração de questionários, entrevistas etc. Paralelamente, aprendem a lidar com conflitos pessoais e grupais, tornando-se mais tolerantes, cooperativos, organizados, respeitosos, exigentes etc. Vale salientar que a avaliação não é pontual, ela ocorre durante toda a sequência e que, por ser guiada pelos alunos, ela pode ser interrompida em qualquer etapa sem necessariamente ser concluída. Zabala destaca que, para aplicar sequências com esse formato, o professor deve ter muito claro quais são os objetivos para que não sejam perdidos na dinâmica.

Destaca-se que o professor deve adaptar a sequência didática que será apresentada, podendo: reduzi-la, torná-la mais centrada no professor ou, se optado por deixar o ritmo guiado pelos alunos, saber que pode ocorrer da duração ser menor ou ser maior. Para auxiliar o professor nas adaptações necessárias, será descrito o perfil da comunidade escolar e as características do período em que foi aplicada. Reforça-se que o desenvolvimento da sequência não seria o mesmo se realizado em outro período, em outra escola ou simplesmente com outros alunos. Por exemplo, a escola em que foi aplicada a sequência não possui computadores para os alunos, então, se fosse aplicada de forma presencial, seria mais utilizado celulares dos alunos ou seria centrado no professor para que todos os estudantes pudessem analisar os dados transmitidos do notebook do professor para a televisão.

Tabela 14: Etapas e Descrições da Unidade 4

1. Apresentação por parte do professor ou da professora de uma situação problemática relacionada com um tema

O professor ou a professora desenvolve um tema em tomo de um fato ou acontecimento, destacando os aspectos problemáticos e os que são desconhecidos para os alunos. Como na unidade anterior, os conteúdos do tema e da situação que se coloca podem ir desde um conflito social ou histórico, diferenças na interpretação de certas obras literárias ou artísticas, até o contraste entre um conhecimento vulgar de determinados fenômenos biológicos e possíveis explicações científicas.

2. Proposição de problemas ou questões

Os alunos, coletiva e individualmente, dirigidos e ajudados pelo professor ou professora, expõem as respostas intuitivas ou suposições sobre cada um dos problemas e situações propostos

3. Tanto a versão em português quanto a versão em espanhol não apresentam esse tópico.**4. Proposta das fontes de informação**

Os alunos, coletiva e individualmente, dirigidos e ajudados pelo professor ou professora, propõem as fontes de informação mais apropriadas para cada uma das questões: o próprio professor, uma pesquisa bibliográfica, uma experiência, uma observação, uma entrevista, um trabalho de campo.

5. Busca da informação

Os alunos, coletiva e individualmente, dirigidos e ajudados pelo professor ou professora, realizam a coleta dos dados que as diferentes fontes lhes proporcionaram. A seguir selecionam e classificam estes dados.

6. Elaboração das conclusões

Os alunos, coletiva e/ou individualmente, dirigidos e ajudados pelo professor ou professora, elaboram as conclusões que se referem às questões e aos problemas opostos.

7. Generalização das conclusões e síntese.

Com as contribuições do grupo e as conclusões obtidas, o professor ou professora estabelece as leis, os modelos e os princípios que se deduzem do trabalho realizado.

8. Exercícios de memorização

Os meninos e meninas, individualmente, realizam exercícios de memorização que lhes permitam lembrar dos resultados das conclusões, da generalização e da síntese.

9. Prova ou exame

Na classe, todos os alunos respondem às perguntas e fazem os exercícios do exame durante uma hora.

10. Avaliação

A partir das observações que o professor fez ao longo da unidade e a partir do resultado da prova, este comunica aos alunos a avaliação das aprendizagens realizadas.

Tabela 15: Análise dos conteúdos da Unidade 4

Unidade 4	Conteúdos
1. Apresentação situação problemática	C
2. Problemas ou questões	C; P; A
3. Respostas intuitivas ou suposições	C; P; A
4. Fontes de informação	C; P; A
5. Busca de informação	P; C; A
6. Elaboração de conclusões	P; C; A
7. Generalização	C
8. Exercícios de memorização	P; C
9. Prova ou exame	C
10. Avaliação	C; P; A

C - conceituais, P - Procedimentais e A - atitudinais.

(ZABALA, 1998, p. 60)

5.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Tempo estimado: 8 horas-aula.

Objetivo geral: Utilizar de um assunto presente nos noticiários para apresentar os conceitos estatísticos e desenvolver o pensamento estatístico.

Objetivo específico:

- Apresentar uma reportagem de um assunto em alta no momento, questionar a origem dos dados presentes e procurar.
- Realizar a análise dos dados obtidos a partir de medidas de tendência central, medidas de dispersão, razão e porcentagens.
- Construir gráficos.
- Elaborar um questionário de checagem das informações, definindo a população, se será necessário amostragem e aplicar.
- Analisar os dados obtidos na pesquisa.
- Elaborar um relatório com todas as informações coletadas e analisadas.

Conteúdos:

- População e amostra.
- Variáveis e seus tipos.

- Gráficos: setores, barras, colunas e linhas.
- Medidas de tendência central: média, mediana e moda.
- Medida de dispersão: amplitude total.¹
- Análise e interpretação de dados estatísticos.

Suportes tecnológicos:

- Processador de texto e editor de planilha, como, por exemplo: Word, Excel e Geogebra.
- Aplicativo de design gráfico, por exemplo: Canva e Power Point.
- Aplicativo de gerenciamento de pesquisas, como: Google Forms.
- Programa para criação/edição e exibição de apresentações gráficas, por exemplo: Canva e Power Point.

5.2 ANÁLISE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA APLICADA

Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – a de ensinar e não a de transferir conhecimento. (FREIRE, 1996, p. 25)

Com a finalidade de organizar a apresentação da análise da sequência didática realizada, a seção será dividida em subseções: perfil da comunidade escolar, características do período, etapas da sequência e reflexões sobre a aplicação da sequência.

5.2.1 *Perfil da comunidade escolar*

A escola, na qual foi desenvolvida a sequência didática, localiza-se no município de São José dos Campos, região do Vale do Paraíba, no estado de São Paulo, em um bairro de classe média alta. São em torno de quinhentos alunos distribuídos entre o primeiro ano do Ensino Fundamental até o terceiro ano do Ensino Médio, os quais 70% são bolsistas parciais ou integrais. É uma ONG sem fins lucrativos, fundada em 2013, que busca trabalhar com alunos com altas habilidades e/ou superdotação. Para isso, conta com processo seletivo para selecionar os alunos e parcerias com empresas para fornecer bolsas integrais ou parciais para alunos sem condições de pagar. O corpo docente é diverso, com

¹ Se a sequência for desenvolvida no Ensino Médio, pode-se trabalhar variância e desvio padrão.

profissionais com anos de experiência, outros mais novos, muitos com especialização stricto sensu e formação em universidades públicas como Unicamp, USP ou Federais.

As turmas que participaram da sequência didática são alunos do sétimo ano, são elas: “sala nove”² com vinte e dois alunos e “sala dez” com vinte alunos, ou seja, são turmas reduzidas quando comparadas com boa parte dos colégios públicos ou privados.

A “sala nove” é composta por alunos que estudam no colégio desde o Ensino Fundamental - anos iniciais (1º ao 5º ano), exceto dois que entraram no sétimo ano. Devido ao tempo que estudam juntos, são alunos que conseguem lidar com as particularidades de cada um. São inquietos, ativos e engajados em desafios e olimpíadas. As características que os diferem dos demais são a autonomia nos estudos e a facilidade de expor ideias de forma encadeada e compartilhada com os demais. Concentram-se apenas quando proposto desafios ou quando, constantemente, indagados com perguntas que promovam reflexão e análise. Para isso, o trabalho é dinâmico e, diversas vezes, são apresentados temas e curiosidades que apenas nos demais anos escolares terão contato, pois eles questionam, perguntam e ficam encantados com tudo que ainda aprenderão em suas vidas. Essas características costumam prejudicá-los em avaliações escritas, pois tendem a realizar a prova em poucos minutos, e, sem prestar atenção em detalhes importantes, erram por desatenção. Por fim, um dos alunos tem déficit de atenção, mas se recusa a fazer prova diferente, de forma que a escola oferece a oportunidade para que ele refaça a prova novamente caso seja necessário.

A “sala dez” é composta por metade de alunos novos e a outra metade que estuda no colégio desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. É uma sala com muitos conflitos pessoais e acadêmicos³, de forma que as aulas são mais serenas e com olhar atento aos alunos que tem mais dificuldade de relacionamento, além de serem realizadas mais pausas para dúvidas da exposição dos assuntos. São quietos, mas muito participativos, querem saber o “porquê”, “para quê”, “como” e pedem para fazer novamente quando não compreenderam de fato. Com isso, na maioria das vezes, os conteúdos são passados com mais detalhes e de forma mais aprofundada. Essas características os beneficiam em avaliações escritas, sempre feitas com calma e atenção, quando erram é por não terem assimilado o conteúdo.

Ressalta-se que as individualidades discentes e as características das turmas são respeitadas, ou seja, as aulas não são guiadas da mesma forma, e, conseqüentemente, as sequências didáticas foram aplicadas de maneiras distintas. Assim, os professores que desejam aplicar a sequência, devem ter um olhar atento às características da turma para possíveis adaptações.

² A fim de facilitar a escrita, será utilizado “sala nove” e “sala dez” para identificar as semelhanças e diferenças das turmas no desenvolvimento da sequência.

³ Devido ao fato de cada um ter estudado em uma escola diferente.

5.2.2 Características do período

A sequência didática foi aplicada no segundo semestre de 2020, entre segunda quinzena de agosto e setembro. Vale destacar que nesse momento, o mundo passava por uma pandemia causada pelo *covid-19*, com suspensão das aulas presenciais desde metade de março. A escola se adaptou rápido e forneceu suporte aos alunos que não tinham acesso à internet ou aparelhos para assistir as aulas⁴. De modo que os alunos ficaram apenas dois dias sem aula, pois na sequência iniciou-se as aulas *on-line* por meio de um aplicativo para reuniões remotas. Ademais, a escola selecionou ex-alunos para que atuassem como moderadores das salas virtuais, o trabalho deles consistia em aceitar a entrada das pessoas nas salas, controlar as câmeras dos alunos, informar aos professores sobre perguntas colocadas no *chat*⁵ e auxiliar os professores se necessário.

O horário presencial era de segunda-feira a sexta-feira, das 8 horas às 13 horas, com seis aulas de quarenta e cinco minutos. No período da tarde, eram oferecidas disciplinas optativas como: treinamentos para olimpíadas, robótica, canto, teatro, dentre outras. Com um olhar atento ao desenvolvimento escolar e emocional dos alunos e professores, a gestão optou por reduzir a carga em 33% , assim, o horário passou a ser das 9 horas às 13 horas, com três aulas de uma hora e com intervalo de trinta minutos entre uma aula e outra. A maioria dos alunos aproveitava o intervalo para jogos *on-line*, assistir vídeos ou conversar. No geral, os alunos se adaptaram bem ao modelo adotado pela escola com casos pontuais acompanhados pela psicopedagoga e psicóloga. Vale destacar que a carga horária da disciplina de Matemática não alterou, pois antes tinham quatro aulas de quarenta e cinco minutos e depois passaram a ter três de uma hora.

Os suportes pedagógicos utilizados para as aulas remotas de Matemática foram: mesa digitalizadora, jogos *on-line*, material didático, *Geogebra* e uma estrutura pré-montada no *Power Point*, programa de criação de apresentações, preenchida em conjunto com os alunos e posteriormente disponibilizada no formato PDF. Em virtude de não ter interrupções para idas ao banheiro e conversas entre os alunos, a sensação foi de ganho de tempo de aula, sendo possível realizar mais exercícios, além de disponibilizar mais tempo para jogos de perguntas e respostas. Outro ponto benéfico do período foi a utilização do *Google Sheets* para as aulas, pois, infelizmente, a escola não possui laboratório de informática.

Um período diferente que possibilitou um novo formato de aula graças à tecnologia e à excelente atuação da gestão da escola que ofereceu suporte aos professores, em especial aos que não dominavam o uso de tecnologias em sala de aula, e ajustou a carga de aula para que não ficasse uma carga exaustiva para ser realizada de forma remota. A seguir,

⁴ computadores ou celulares.

⁵ Forma de comunicação a distância, utilizando computadores ligados à internet, na qual o que se digita no teclado de um deles aparece em tempo real no vídeo de todos os participantes do bate-papo.

apresentam-se as análises de cada aula realizada, vale enfatizar que não será um relato na íntegra, mas, sim, reflexões e relatos de momentos importantes.

5.2.3 *Etapas da sequência*

Cada aula teve duração de uma hora, realizadas de: segunda-feira, terça-feira e quinta-feira. A distribuição das aulas seguiu as datas da tabela 16, na qual nota-se que a última aula não foi realizada na sequência, pois os alunos tiveram três semanas para: revisão para a prova, realização de provas e aplicação dos questionários. Além das datas da tabela 16, em outras seis aulas, foram destinadas partes da aula para falar sobre o assunto de acordo com o que os alunos traziam, como: discussões sobre os resultados obtidos na pesquisa de opinião e aulas de comentários sobre noticiários.

Tabela 16: Datas de aplicação da sequência didática

Aula	Dia
1	18 de agosto
2	20 de agosto
3	24 de agosto
4	25 de agosto
5	27 de agosto
6	31 de agosto
7	01 de setembro
8	29 de setembro

Fonte: próprio autor.

A entrega do projeto final foi marcada para o dia nove de outubro, e, posteriormente, remarcada para o dia dezoito de outubro. A escola propõe que, para cada aula, seja disponibilizado cinco exercícios para praticar, assim, foram disponibilizada: questões teóricas, questões para auxiliar na análise dos dados e questões com cálculos. A seguir, será apresentada as observações pertinentes para cada aula baseadas nas aulas gravadas, anotações realizadas no caderno e material utilizado com os alunos.

Aula 1: Introdução à Estatística

Inicialmente, indagou-se os alunos sobre “O que é estatística”, “Falar de estatística é lembrar de” e “O que motiva uma pesquisa estatística” conforme ilustram as figuras 17 e 18, respectivamente respostas da sala nove e dez. Vale destacar que os escritos em azul foram discursos dos alunos e os em preto ou azul claro foram conclusões realizadas em conjunto.

Aproveitou-se a citação de notícias para introduzir os noticiários, com ponderações sobre redes sociais, jornais impressos, jornais virtuais e jornais apresentados na televisão.

Figura 17: Perguntas iniciais - sala 9

Falar em estatística é lembrar de

- Média → Medidas de tendência central
 - Estatos
 - Gráficos
 - Dados
 - Números
 - Informações
 - Comparação
 - Gráficos e comparações → análise de dados
- onde
- Notícias
 - Exercícios de matemática
 - Dia-a-dia
 - Pesquisas
 - Artigos

O que motiva uma pesquisa estatística?

- Para análise → tomada de decisões
- Curiosidade
- Comprovar hipóteses
- Para obter informações

Fonte: arquivos próprios do pesquisador.

Figura 18: Perguntas iniciais - sala 10

Falar em estatística é lembrar de

- Gráficos → linhas, barras, setores, pictograma
- Porcentagem e razão
- Dígitos → investidores, economia, lucro, bolsa de valores
- Tabelas → tomadas de decisões
- Tomada de decisões de empresas
- Notícias

O que motiva uma pesquisa estatística?

- Visão geral - visão macro
- Tomar decisões
- Para verificar hipóteses

Fonte: arquivos próprios do pesquisador.

Quando interrogados se acompanhavam os questionários, apenas três alunos relataram ler

reportagens, em torno de um terço acompanham os noticiários pela televisão e a outra parte não lê nem assiste jornais. Com isso, iniciou-se a reflexão de temas recorrentes nas mídias, sendo destacados: ansiedade e depressão na quarentena⁶, contaminação e óbitos pelo *covid-19*, racismo e violência contra o negro e retorno das aulas presenciais. Em comum acordo, selecionou-se o tema “População e violência por cor e gênero” e escolheu-se, em conjunto com a sala e com auxílio da pesquisa do *Google*, algumas reportagens sobre o assunto. Entre elas:

- As favelas vão à Justiça contra a violência do Estado do Rio – El País [48]
- CNJ vai investigar juíza que associou homem a crime “em razão da sua raça” – Exame [28]
- Jovem negro é abordado em loja Renner e agredido em shopping no Rio – Exame [49]
- George Floyd: o que aconteceu antes da prisão e como foram seus últimos 30 minutos de vida – BBC [50]
- Brasil criou 1ª lei antirracismo após hotel em SP negar hospedagem a dançarina negra americana – El País [51]
- Negros são 75% dos mortos pela polícia no Brasil, aponta relatório – Estadão [52]

Por apresentar índices, enfatizou-se a última reportagem “Negros são 75% dos mortos pela polícia no Brasil, aponta relatório” com o seguinte questionamento “De onde os dados foram retirados?”. Para responder à pergunta, os alunos utilizaram o campo de buscas do *Google* sendo encontrado: “Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada” (Ipea) e “Sistema IBGE de Recuperação Automática” (SIDRA). Verificou-se o conteúdo dos sites, as formas de consultar os dados e combinou-se que, na aula seguinte, seria realizado o levantamento dos dados nos sites. Além disso, foi solicitado que se distribuíssem em dois grupos e enviassem os nomes dos integrantes para o *e-mail* particular da professora.

Os estudantes demonstraram interesse, comentaram sobre um bate papo com professores de humanidades realizado em junho sobre representatividade e racismo. Apresentaram expressões como “racismo estrutural”, “sistema de cotas”, “importância de personagens negros”, dentre outros.

A tarefa deixada para os alunos continha as perguntas: “O que é uma pesquisa censitária?” e “O que é estatística?”. As respostas para a pergunta “O que é estatística?”

⁶ Quarentena é a reclusão de indivíduos ou animais sadios pelo período máximo de incubação da doença, contado a partir da data do último contato com um caso clínico ou portador, ou da data em que esse indivíduo sadio abandonou o local em que se encontrava a fonte de infecção.

Figura 19: Atividade para casa - aula 1

é uma pesquisa para a população, pegando informações de 100% da população, demandando muito mais gastos, por isso é só feito de 10 em 10 anos

 **Gisele Pampanini** 20/08/2020 às 21:53  

Não confunda pesquisa censitária com pesquisa censo do IBGE.

Podemos realizar uma pesquisa censitária. Por exemplo, quero verificar qual é a matéria preferida dos alunos Alpha. Minha população no caso é ALUNOS ALPHA. Se realizarmos a pesquisa com TODOS os alunos, teremos realizado uma pesquisa censitária. Compreende?

São informações de escolaridade, emprego, idade etc.
tudo que remeta a vida social de uma pessoa entrevistada

 **Gisele Pampanini** 20/08/2020 às 21:55  

Hum...acho que você esqueceu o que foi falado em aula, certo?

Vou retomar na próxima aula, mas indico a leitura da página 405. =)

É quando a pesquisa envolve todas as pessoas daquele grupo que está sendo analisado. Por exemplo: uma pesquisa censitária com a escola Poliedro seria uma pesquisa com toda a escola Poliedro.

Fonte: arquivos próprios do pesquisador.

foram parecidas, todas com escrita semelhante da definição do livro: “A Estatística é o ramo da Matemática que se encarrega de coletar dados sobre determinado assunto, organizá-los e analisá-los.” (SILVEIRA; MARQUES, p. 403). Para a pergunta “o que é uma pesquisa censitária?” destaca-se três, conforme figura 19 na qual também apresenta os comentários realizados pela professora⁷. Observa-se que:

- A primeira representa os alunos que responderam equivocadamente que pesquisa censitária é apenas o censo realizado pelo IBGE.
- A segunda representa os alunos que não compreenderam todos os conteúdos comentados durante a aula, o que é aceito dado que a explicação foi apenas oral e não escrita.

⁷ A plataforma utilizada pela escola possibilita que o professor realize comentário e peça revisão das respostas. Assim, aproveitou-se para: apontar equívocos, elogios, questionamentos e pontuações importantes.

- A terceira representa o aluno que compreendeu o conteúdo e apresenta domínio ao conseguir dar um exemplo de própria autoria.

Aula 2: Coleta e organização dos dados

Realizou-se a coleta e organização dos dados do site SIDRA com auxílio da planilha de dados e posteriormente a planilha foi compartilhada com os alunos pelo *chat* do aplicativo utilizado para as aulas remotas. Aproveitou-se que a ferramenta possibilita a divisão da sala em grupos, então, a partir desse momento, o moderador da sala separou os alunos entre os dois grupos previamente estabelecidos.

Figura 20: Tabela com dados coletados do IBGE - aula 2

Período	Homem		Mulher		Total	
	Não negro	Negro	Não negro	Negro	Não negro	Negro
2001	44.445.000	39.642.000	48.624.000	40.009.000	93.069.000	79.651.000
2002	44.986.000	40.388.000	49.265.000	40.424.000	94.251.000	80.812.000
2003	44.460.000	42.056.000	48.810.000	42.029.000	93.270.000	84.085.000
2004	45.287.000	44.071.000	49.783.000	44.285.000	95.070.000	88.356.000
2005	44.642.000	45.846.000	48.901.000	46.250.000	93.543.000	92.096.000
2006	44.951.000	46.579.000	49.509.000	46.809.000	94.460.000	93.388.000
2007	45.116.000	47.596.000	49.865.000	47.338.000	94.981.000	94.934.000
2008	45.013.000	48.383.000	49.696.000	48.775.000	94.709.000	97.158.000
2009	45.099.000	49.342.000	49.855.000	49.638.000	94.954.000	98.980.000
2010						
2011	45.528.000	50.463.000	50.942.000	50.892.000	96.470.000	101.355.000
2012	44.471.000	52.707.000	49.573.000	52.932.000	94.044.000	105.639.000
2013	44.834.000	53.057.000	50.004.000	53.567.000	94.838.000	106.624.000
2014	44.429.000	53.990.000	49.802.000	54.971.000	94.231.000	108.961.000
2015	44.556.000	54.849.000	49.837.000	55.614.000	94.393.000	110.463.000
2016						
2017						

Fonte: arquivos próprios do pesquisador.

O objetivo da aula era promover a familiarização com a planilha de dados, aplicação de conteúdos anteriores como razão e porcentagem e ressaltar a importância do cuidado com a manipulação dos dados para não levar a um erro de análise posterior. Por iniciativa dos alunos, criaram uma planilha de dados *on-line* e habilitaram edição para todos os integrantes de forma que todos puderam contribuir de forma concomitante. Os alunos da sala nove, precisaram de auxílio para ideias de como organizar a tabela e utilizar alguns recursos da planilha, para as análises, pouco precisaram de auxílio. Os grupos, da sala dez, precisaram de mais auxílios para compartilhamento das planilhas e análise dos dados. Um dos grupos não tinha aluno com facilidade de uso de *textite-mail* e planilhas *on-line* e, o moderador, por vontade própria, se prontificou a auxiliá-los. O interesse dos alunos

foi visível, além da felicidade em poder preencher algo em conjunto com a professora, um sentimento importante visto que as aulas há cinco meses eram realizadas de forma remota.

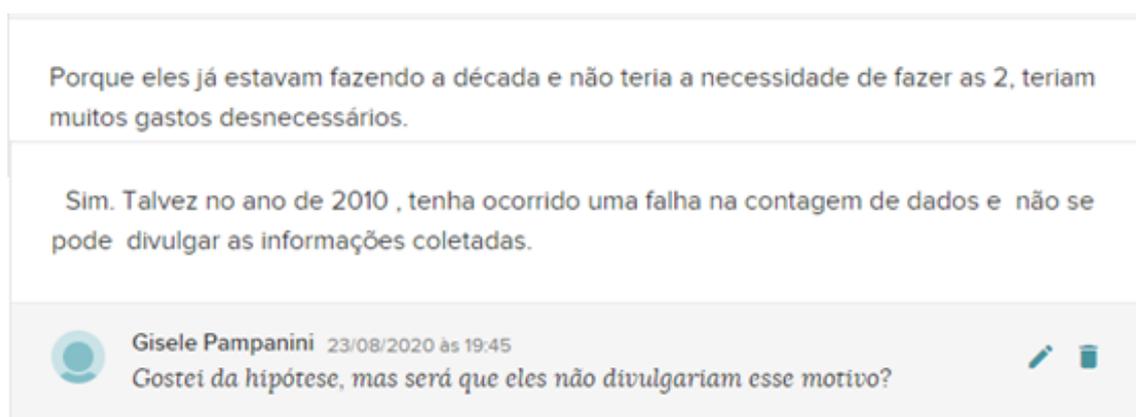
Como tarefa, ficaram responsáveis por finalizar os cálculos de porcentagem e variação e refletirem sobre o motivo para que a tabela 20 baixada não apresentasse as informações de 2010, 2016 e 2017.

Após a aula, o moderador da sala de discussão se comunicou com a professora, por meio de um aplicativo de mensagens instantâneas, informando que, provavelmente não tinha os dados de 2010, pois, naquele ano, teve Censo Demográfico. Ressaltou-se que o objetivo era que os alunos refletissem e chegassem a soluções e hipóteses. Então, ele comentou que, talvez, fosse interessante dar sugestões. Afirmou-se que os alunos, até o momento, estavam muito engajados e, com certeza, chegariam a uma conclusão, mas, se fosse necessário, as dicas seriam dadas no momento pertinente.

Na plataforma de exercícios, foi proposto cinco exercícios, destacam-se:

Exercício 2 - Na tabela que baixamos do site SIDRA, não encontramos os dados referentes ao ano 2010. Você levanta alguma hipótese para que isso tenha ocorrido? Qual?

Figura 21: Atividade para casa - exercício 2 - aula 2



Fonte: arquivos próprios do pesquisador.

O objetivo dessa pergunta era reforçar o questionamento feito em aula, para que refletissem e conseguissem colocar em palavras as hipóteses que levantaram. O estudo das respostas mostrou-se gratificante, pois, no geral, os alunos se dividiram entre um possível erro na contagem dos dados e o fato de ter sido realizado o Censo Demográfico naquele ano conforme ilustra a figura 21 a resposta de dois alunos diferentes, uma delas com comentário da professora.

Exercício 3 - Qual solução você dá para que encontremos as informações referentes ao ano 2010?

Alguns alunos responderam que a informação de 2009 poderia ser duplicada, ou propuseram que procurássemos outra fonte ou que utilizássemos as informações do Censo Demográfico de 2010. Dentre as respostas, destacam-se duas:

- “Uma pesquisa de mortes e nascimentos, para tentar se fazer um calculo e achar os valores” que foi escrita pelo mesmo aluno que na questão anterior escreveu “Porque eles já estavam fazendo a década e não teria a necessidade de fazer as 2, teriam muitos gastos desnecessários.”. Para auxiliar na conexão das duas respostas, escreveu-se: “Gostei da ideia, mas pensa um pouco...na resposta anterior você disse que provavelmente não realizaram a PNAD porque estavam focados no Censo 2010...logo podemos usar “...” ”
- “pegarmos as informações de 2009 e 2011 e fazer uma media” que evidencia que alguns alunos conheciam média aritmética antes da aula sobre o assunto.

Exercício 4 - Na pergunta sobre qual ferramenta computacional seria ideal para utilizar, os alunos destacaram o uso de editor de planilhas por ele apresentar: ferramentas pertinentes para a organização em tabelas, produção de gráficos, por ser famoso, pela facilidade de realizar cálculos, dentre outros motivos semelhantes.

Exercício 5 - Você conseguiu realizar alguma análise dos dados? O que notou?

Algumas respostas foram genéricas como “os dados aumentam”, “os números eram muito grandes” outras foram mais detalhistas, expondo o ano em que a população negra passa a ser maioria.

Aula 3: Aula teórica

Notou-se muitos erros de português nas respostas dos exercícios, assim, no início da aula foi exposto a diferença entre: Censo, senso, imprensa, empresa, agente e a gente. Depois, lançou-se a seguinte votação: “Você se perguntou como foi realizado a coleta de dados pelos sites que utilizamos?”. Obteve-se que 60% dos alunos da sala nove, afirmaram não ter se questionado sobre a origem dos dados. Enquanto, na sala dez, empatou. Apesar de alguns alunos afirmarem ter se questionado, nenhum procurou informações sobre os dados coletados. Após a reflexão sobre o questionamento, deu-se início a uma aula expositiva para apresentar diferença entre população e amostra, organização da pesquisa estatística, porque realizar amostragem, classificação da amostragem probabilística e não probabilística e alguns tipos de amostragem, como amostragem aleatória simples, amostragem sistemática, amostragem estratificada, por julgamento, por cotas e bola de neve. Para saber mais, consultar o livro Probabilidade e Estatística de Sônia Maria Barros Correa, páginas 28 a 36.⁸

Embora o currículo escolar não contemple os tipos de amostragem, aproveitou-se o empenho, questionamento e curiosidade dos alunos para apresentar, ressaltando que, para

⁸ Para planejar a aula foram usadas diversas fontes, como: notas de aulas de professores de Estatística da USP e UNICAMP, artigos e livros. Todos obtidos com auxílio da *internet*.

cada caso, existem tipos mais convenientes e que o custo para cada método é diferente. Durante a explicação os alunos estabeleceram conexões com pesquisas que tiveram contato.

Além da explicação, citou-se a pesquisa eleitoral brasileira, frisando o tipo de amostragem utilizada e refletindo sobre sua influência nas eleições no contexto histórico. Depois, apresentou-se as características dos dados coletados no site SIDRA: Pesquisa Nacional por amostra de Domicílios (PNAD), Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios continuada (PNAD contínua) e Censo Demográfico.

Ainda que muitos professores optem por apresentar os dados já com todas as informações, a opção por abordar dessa maneira foi para indagar e provocar os alunos com “de onde vem?”, “quem fez?”, “por que fez?” e “como foi feito?”. De forma a promover o protagonismo do estudante, acostumado em receber as informações de forma passiva e apenas com aplicações diretas passa a ocupar a posição de investigador, crítico, reflexivo.

Foram disponibilizados cinco exercícios na plataforma de estudos da escola com exercícios sobre cálculo de taxas de variação da população para que o aluno pudesse retomar conteúdos passados em outro momento. Reforça-se a importância de estabelecer conexões entre os conteúdos trabalhados em Matemática, fornecendo suporte para que os alunos consigam acompanhar sem problemas.

Aula 4: Teoria e reunião dos grupos

A aula foi iniciada com a dica para que os alunos revissem materiais das aulas anteriores, sempre disponibilizados no formato PDF na plataforma do aluno e, em caso de dúvidas, que utilizassem o *chat* do aplicativo de aulas remotas ou ligassem os microfones durante a aula. Evidencia-se a importância do estímulo para estudo autônomo dos alunos, mas sem colocar essa responsabilidade como um peso, um castigo.

Explicou-se o que é variável, estimulando que o aluno falasse algumas, classificando em qualitativa nominal, qualitativa ordinal, quantitativa contínua ou quantitativa discreta. Disponibilizou-se a aula para que os grupos se reunissem em salas abertas pelo monitor para organizarem e discutirem sobre os dados de homicídios coletados no Ipea. Um integrante de um dos grupos da sala nove se destacou, pois ele assistiu aulas no *Youtube* para aprender as funções da planilha de dados. Conforme ilustra a figura 22, pode-se notar que o campo ano, gênero e raça podem ser escolhidos por meio de uma lista e, automaticamente, a coluna resultado é preenchida.

Durante a aula, auxiliou-se no uso das ferramentas da planilha de dados, lembrou-se conteúdos de porcentagem e razão em alguns grupos, além de realizar perguntas provocadoras para auxiliar a análise dos dados, como, por exemplo: “A população não negra representa quanto da população?”, “Quantas pessoas negras já sofreram violência em relação ao total de pessoas negras?”, “Qual poderia ser o motivo para o aumento da população declarada negra?”.

Figura 22: Planilha Violência - aula 4

=SUMIFS('Banco de dados - Tabela.'!C:C;'Banco de dados - Tabela.'!D:D;E56;'Banco de dados - Tabela.'!E:E;F56;'Banco de dados - Tabela.'!A:A;A56;'Banco de dados - Tabela.'!H:H;C56)												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
28												
29												
30												
31												
32												
33	TABELA - VIOLÊNCIA	TOTAL	NEGRO		NÃO NEGRO		TABELA - VIOLÊNCIA - PORCENTAGEM	TOTAL				
34	2001	25436	23657	1779	18.918	17198	2001					
35	2002	27002	25246	1756	19103	17322	2002					
36	2003	28619	26753	1866	19285	17515	2003					
37	2004	28039	26191	1848	17525	15819	2004					
38	2005	28816	26837	1979	16053	14422	2005					
39	2006	30264	28131	2133	16152	14511	2006					
40	2007	30517	28468	2049	14667	13149	2007					
41	2008	32691	30436	2255	15048	13469	2008					
42	2009	33916	31497	2419	15243	13607	2009					
43	2010	35466	32855	2611	14456	12830	2010					
44	2011	35599	32885	2714	14276	12719	2011					
45	2012	38742	35825	2917	14812	13227	2012					
46	2013	39146	36265	2881	14508	12867	2013					
47	2014	41930	38938	2992	15116	12496	2014					
48	2015	41582	38680	2902	14394	12855	2015					
49	2016	45359	42354	3005	14842	13354	2016					
50	2017	49505	46217	3288	14731	13187	2017					
51												
52												
53												
54												
55	ANO	TABELA	GÊNERO	RAÇA	RESULTADO							
56	2001	tabela - violência	HOMEM	NÃO NEGRO	17.198,00							
57												
58	ANO	TABELA	GÊNERO	RAÇA	RESULTADO							
59	2001	tabela - população	HOMEM	NÃO NEGRO	44.445.000,00							

Fonte: arquivo próprio do pesquisador.

Na sala dez, alguns alunos indagaram se os dados coletados estavam corretos, pois imaginavam que a violência contra a mulher fosse maior que contra o homem. Motivou-se que pesquisassem, levantou-se a hipótese de que, talvez, a tabela não contemplasse dados de feminicídio⁹.

Os cinco exercícios disponibilizados na plataforma do aluno abordaram o cálculo da taxa de variação da violência ano a ano, por gênero e cor. O intuito de relacionar os cálculos realizados na planilha de dados e os exercícios da plataforma foi verificar a participação efetiva de todos tendo em vista que, por não ser presencial, era necessário analisar o engajamento de todos.

Aula 5

Iniciou-se a aula com o questionamento “Por que utilizamos gráficos na estatística?”, a postura de iniciar a aula com questionamentos é para que o aluno fique curioso, busque em suas memórias situações e conhecimentos que auxiliem na resposta. Além disso, aproxima o aluno do que será abordado em aula. Após ouvi-los, realçou-se a importância dos recursos visuais para facilitar a leitura, compreensão das informações e divulgações em jornais, revistas, livros, relatórios e televisão. Apresentou-se as características dos gráficos: de barras, de colunas, de setores e de linhas. Além disso, destacou-se o uso de pictogramas principalmente pelos meios de comunicação. Por fim, disponibilizou-se sugestões do que avaliar em um gráfico retirados do site “Educa IBGE”[4]:

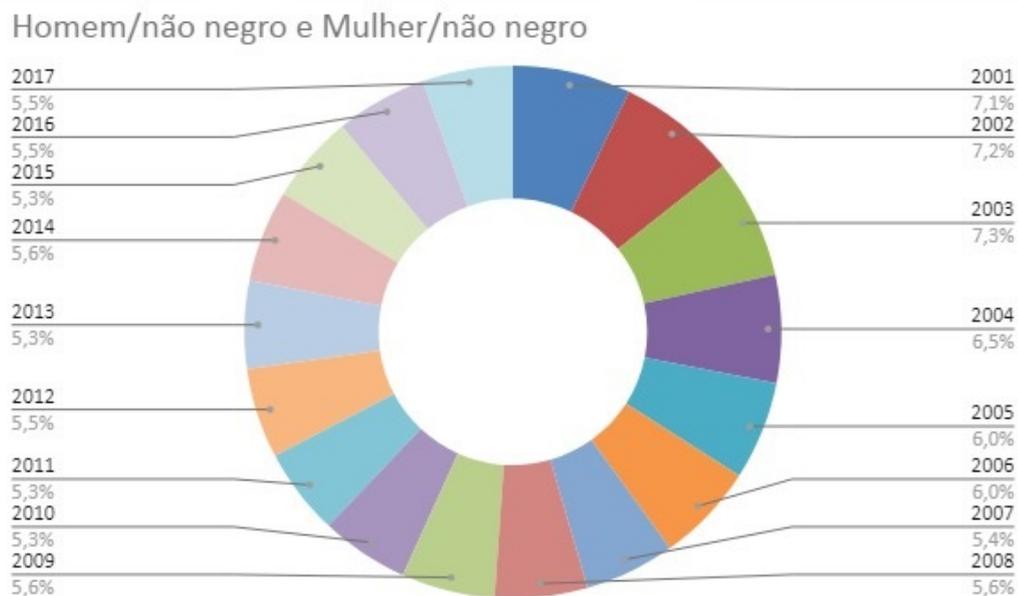
⁹ Além disso, explicou-se brevemente o significado do termo feminicídio.

- O título ou objetivo do gráfico é claro?
- Seu conteúdo faz sentido?
- A fonte dos dados está explícita no gráfico, na figura ou no texto que a acompanha?
- As informações foram obtidas de uma fonte confiável?
- Há rótulos adequados para os eixos, etc., deixando tudo bem identificado?
- Os eixos começam em zero ou não?
- As escalas dos eixos são constantes?
- Existem “quebras” nos eixos que sejam difíceis de notar?
- Existem elementos gráficos desnecessários ou que dificultem a visualização da informação? (site Educa IBGE)

Os alunos ficaram responsáveis por analisar e produzir os gráficos com os dados coletados. Como forma de orientar os grupos, auxiliou-se por meio de vídeos, texto ou áudio ora por *e-mail* ora pelo grupo de conversa instantânea criada pelos alunos. Todos os grupos cometeram equívocos na produção dos gráficos, como será apresentado abaixo:

- Escolha do tipo de gráfico e título como na figura 23 na qual o grupo escolheu o gráfico de setores para representar dados de dez anos impossíveis de serem analisados visto que o título não foi bem escrito.

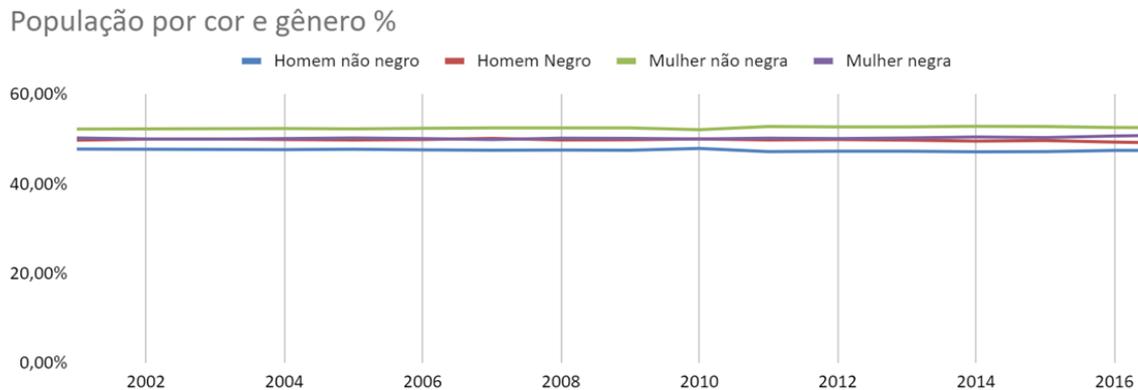
Figura 23: Gráfico com erro de tipo e título - Aula 5



Fonte: arquivos próprios do pesquisador.

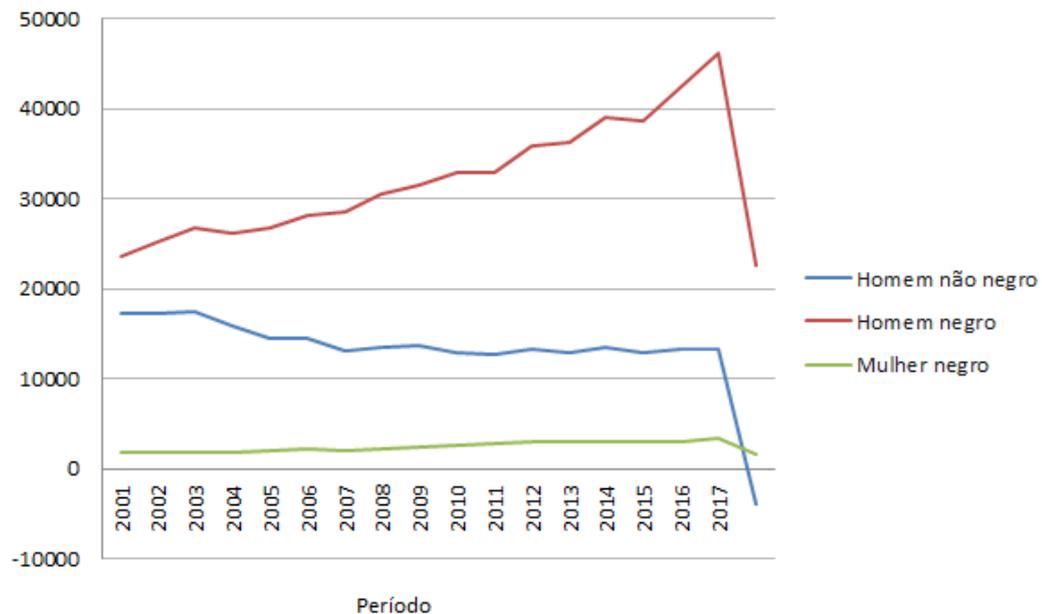
- Escala dos eixos do gráfico de linha como na figura 24 na qual podemos observar que não é possível realizar uma análise detalhada da variação de população por cor e gênero ano a ano.

Figura 24: Gráfico com erro de escala - Aula 5



Fonte: arquivos próprios do pesquisador.

Figura 25: Gráfico com erro de escolha de dados - Aula 5



Fonte: arquivos próprios do pesquisador.

- Seleção dos dados para compor o gráfico como na figura 25 na qual podemos notar uma seleção errada nos últimos dados selecionados para compor o gráfico.

Após o auxílio e indicações feitas pela professora, alguns grupos corrigiram, outros apresentaram o trabalho final com os mesmos erros, como é o caso do grupo que apresentou o gráfico 24. Por fim, para que os alunos pudessem praticar, foram disponibilizados exercícios que envolviam escolha do tipo de gráfico e identificação de erro no gráfico. Dos quais destaca-se o exercício para identificação de erro que foi formulado a partir de uma postagem nas redes sociais.

Exercício - Uma vereadora, da cidade de Taubaté/SP, com o intuito de auxiliar a compreensão das pessoas sobre a situação da cidade em relação a *covid-19*, postou¹⁰ em suas redes sociais, *Instagram* e *Facebook*, um gráfico com quantidade de casos confirmados e óbitos. Conforme figura 26¹¹. Cite, pelo menos, um erro no gráfico.

Figura 26: Atividade para casa - aula 5



Fonte: arquivos do próprio pesquisador.

Aula 6: Aula teórica

Na análise dos exercícios propostos nas aulas anteriores, notou-se que alguns alunos confundiram taxa de variação com variação percentual. Assim, o início da aula foi uma revisão de conteúdos passados por meio de exercícios. Além disso, apesar de todos os alunos terem acertado o exercício da figura 26, foi retomado para gerar uma discussão sobre mudanças possíveis para que o gráfico não gerasse interpretações errôneas, tampouco pânico nos habitantes de Taubaté/SP.

Depois, abordou-se tabela de frequência, medidas de tendência central e medidas de dispersão. Quando abordado média aritmética, foi reforçado a importância da análise da dispersão dos dados, como exemplo, simulou-se alguns casos em que a média não representava bem os dados. A fim de aproximar da realidade do aluno, foram dados

¹⁰Essa postagem foi realizada no dia 15 de maio de 2020, após três dias, a postagem foi apagada e postada novamente com correção da quantidade de óbitos do Brasil em 12/04/2020, mas o gráfico de colunas continuou sem escala. Ela justificou a ação e informou que:

- Os gráficos de óbitos Brasil, São Paulo e Taubaté foram realizados separados e por isso ficaram sem proporção ao serem unidos.

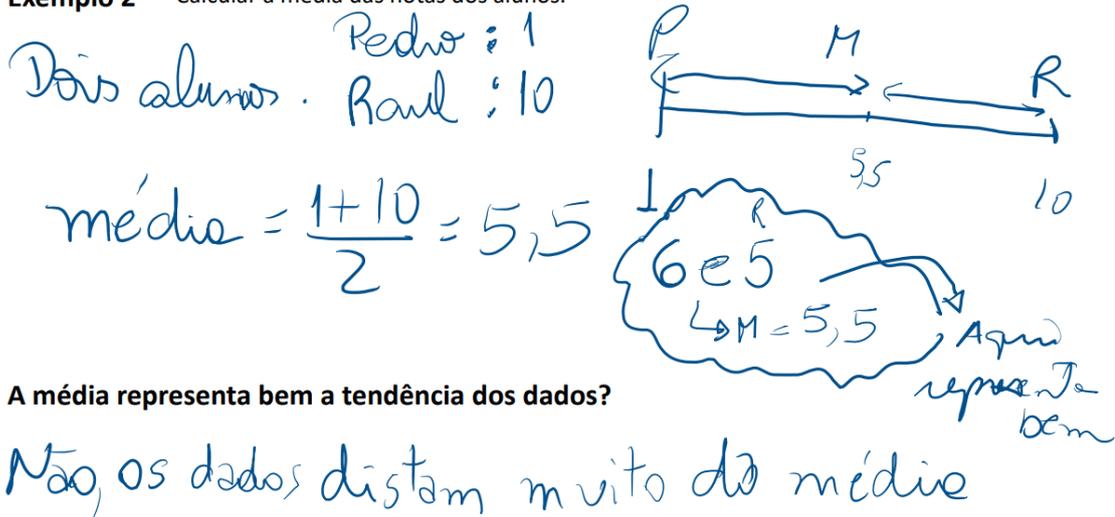
- O gráfico de casos confirmados está em escala logarítmica.

¹¹no exercício original foi escrito: imagem abaixo.

exemplos de cálculo de média de notas. No primeiro exemplo, figura 27 utilizou-se a nota de apenas dois alunos, um com nota dez e outro com nota um, e, posteriormente, as notas foram alteradas para cinco e seis seguida da reflexão: A média representa as duas situações?

Figura 27: Exemplo média aritmética - aula 6

Exemplo 2 Calcular a média das notas dos alunos.



Fonte: arquivos do próprio pesquisador.

Depois, foi proposto uma situação em que um professor tabulou as notas dos alunos de duas salas distintas e calculou-se a média. Em uma das salas notava-se notas parecidas, e na outra, uma dispersão maior das notas, mas, no final, encontrava-se um mesmo valor para a média aritmética. Com isso, questionou-se se a média representava de forma satisfatória ambas as situações. Reforça-se que, mais importante do que ensinar o cálculo da média, é deixar bem definido o que ela representa por meio da reflexão e observação do aluno. Além disso, é essencial mostrar a importância das medidas de dispersão para conclusão da análise. Por estarem no sétimo ano, não se entrou no mérito das contas para variância e desvio-padrão, focou-se apenas na amplitude. Entretanto, foi explicado o significado do desvio-padrão e em outra aula foi explicado como realizar a conta do desvio-padrão com auxílio das planilhas de dados.

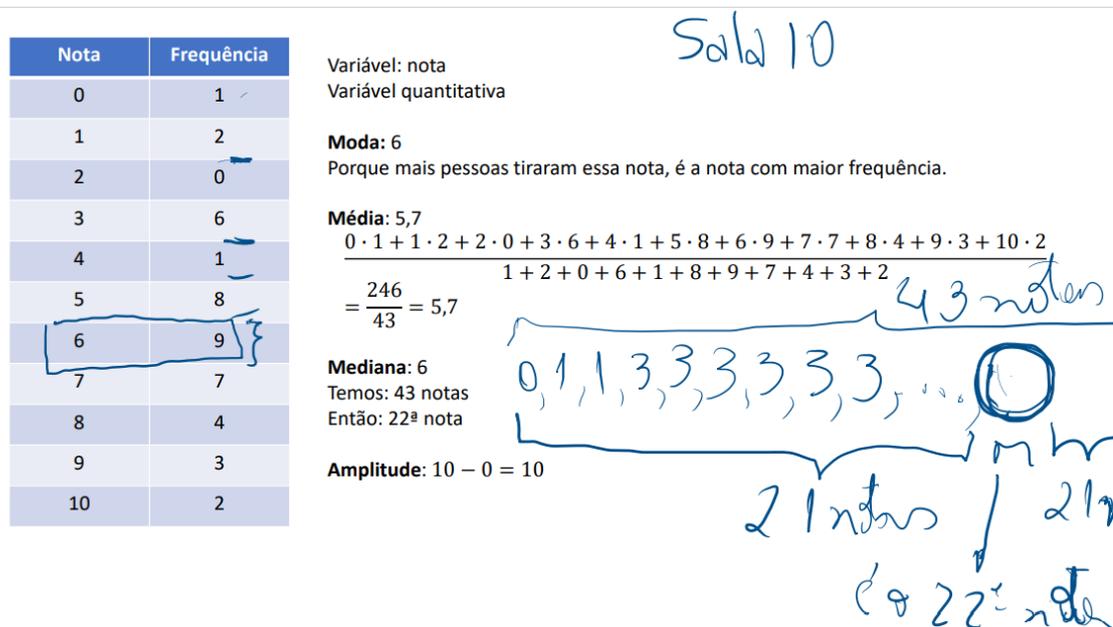
As atividades para casa eram exercícios do livro didático e cinco exercícios na plataforma para que praticassem o que aprenderam de tabelas de frequência e medidas de tendência central.

Aula 7: Aula de exercícios

Iniciou-se a aula com um exercício de tabela de frequência, figura 28, pois, a partir da escolha das alternativas nos exercícios propostos na plataforma, verificou-se que alguns alunos não compreenderam como calcular a média e mediana quando os dados estão

organizados em tabela de frequência. Dentre os erros, destaca-se que muitos alunos notavam quantas linhas tinha a tabela e consideravam como mediana o valor do meio da tabela, sem considerar assim, a frequência de cada dado.

Figura 28: Aula 7 - Tabela de frequência



Fonte: arquivos do próprio pesquisador.

A princípio, se apontou e classificou a variável. Depois, identificou-se a moda, calculou-se a média, a mediana e a amplitude. Foi proposto que analisassem os dados da tabela e os cálculos realizados, então, os alunos pontuaram que apenas 39,5% das notas estavam entre 5 e 6 e que, em torno de, 60% das notas eram maiores que a média. O estímulo da análise do valor obtido nos cálculos realizados é interessante para que o aluno compreenda o significado das medidas de tendência central. Ademais, é significativo fomentar a leitura crítica dos números, desde os calculados por eles, até os apresentados em revistas ou relatórios.

Após a resolução de alguns exercícios, foi proposto as seguintes reflexões sobre os dados e gráficos:

- Você imaginava que os dados da violência de negros e não negros era tão diferente assim?
- Será que as pessoas têm noção desses dados? Será que elas analisam as informações divulgadas pelas mídias sociais?
- Será que as pessoas sabem que as informações de população e violência são dados públicos?

Os alunos afirmaram que já tinham noção que a violência contra negros era maior, mas não julgavam ser “tão maiores”. Além disso, alegaram que desconheciam que a violência

contra não negros diminuiu de 2000 a 2017. Foi uma conversa prazerosa, pois os alunos criaram hipóteses, complementando ou discordando da posição um do outro.

A pergunta “Será que as pessoas têm noção desses dados? Será que elas analisam as informações divulgadas pelas mídias sociais?” foi realizada duas vezes, na segunda, focou-se nas pessoas da escola. Por conta da impossibilidade de realizar uma pesquisa de opinião mais ampla, questionou-se como verificar a posição dos alunos e professores da escola. De imediato, alguns alunos responderam “perguntando”, “verificando o que tiveram nas aulas”. Depois, alguns alunos comentaram que algumas turmas tiveram aula temática sobre racismo, então era esperado que soubessem a situação. Outros estudantes refutaram, pois ponderaram que a aula foi traçada apenas na visão histórica e isso não garante tenham noção dos dados. Por fim, apresentou-se a pesquisa de opinião, buscando caracterizar as perguntas abertas ou fechadas e apresentando o *Google Formulários*. Combinou-se com os alunos que os formulários teriam que ser elaborados, posteriormente compartilhados com a professora para checagem da ortografia, coesão e coerência das perguntas e, depois, seriam encaminhados para uma pessoa da gestão para que o link fosse compartilhado com as turmas específicas.

Cada um dos grupos ficou com uma parte da divisão: oitavo ano, nono ano, Ensino Médio e professores da escola. Orientou-se que focassem no público da pesquisa quando fossem elaborar as perguntas. O prazo para entrega do formulário foi estabelecido em conjunto com os alunos, assim como todos os prazos anteriores.

Aula 8: Aula de exercícios

Nessa aula, as duas salas tiveram aulas juntas, pois um dos monitores não pôde trabalhar. Como rotina, foram realizados exercícios que os alunos trouxeram como dúvida. Retomou-se um questionamento realizado por uma aluna na aula seis “Quando poderei ter certeza de que a média representa bem os dados?” para introduzir a ideia do desvio padrão como uma taxa de segurança “a média do quanto o dados se desviam da média.”. Por curiosidade, apresentou-se a fórmula e depois, ensinou-se o cálculo das medidas de tendência central e dispersão na planilha de dados. Orientou-se sobre os prazos para entrega do trabalho, solicitando-se a entrega: planilha de dados com os dados coletados no site SIDRA e IPEA, gráficos, planilha com os dados dos formulários da pesquisa de opinião, um relatório unindo as etapas do projeto e, por fim, uma apresentação por vídeo, artigo, apresentação, uma charge, enfim, algo breve para representar o que marcou do projeto.

5.2.4 *Dificuldades e barreiras da sequência didática*

Para uma melhor análise da sequência didática, seria interessante que outros professores também a tivessem aplicado. Mas, devido ao período de quarentena causado pelo *covid-19*, houve um descompasso entre os trabalhos realizados nas escolas: não houve aulas nas escolas públicas no ano de 2020 a partir do dia 16 de março, pois encontraram dificuldade na garantia de acesso à internet para alunos e professores, sendo disponibilizados apenas roteiros de estudos para que os alunos realizassem em casa e entregassem para obter presença; enquanto nas escolas particulares houve dificuldade na adaptação das aulas para o formato remoto, como escolha da plataforma de ensino e suporte para que os professores conseguissem lecionar da própria residência, mas, apesar de muitas ficarem um breve período sem aulas, em cerca de sessenta dias, todas se adaptaram normalmente. Assim, pode-se dizer que a situação vivida no momento foi a primeira dificuldade encontrada para aplicação da sequência, a qual foi executada, por fim, apenas pela pesquisadora.

Como destacado nesta Seção, a sequência não seria a mesma se aplicada de forma presencial, pois a escola não possui computadores para uso dos alunos, de modo que o professor que optar por realizar a sequência de forma presencial pode encontrar essas barreiras tecnológicas. Para isso, orienta-se o uso de celulares, *data show* ou televisões como recursos. Além disso, ressalta-se a possibilidade de apresentar os dados coletados e prontos para análise.

Cabe pontuar também que os alunos relataram que nunca tiveram Estatística antes e, por isso, optou-se por não focar a escrita de relatórios a princípio. A escrita solicitada foi uma escrita livre, sem um rigor ou formato específico, pois, acredita-se que essa exigência poderia bloquear a linha de raciocínio dos alunos, as hipóteses e análises. A partir da análise das produções textuais dos alunos, notou-se muitos erros de coesão, coerência e de ortografia, os quais foram pontuados em muitos momentos os equívocos por eles cometidos, como o caso de: “imprensa” e “empresa”, “Censo” e “Senso” bem como o uso de “s” ou “ç”. Assim, para uma continuidade da sequência com a turma no oitavo ano, a elaboração de relatórios seria a proposta central, começando por leituras de relatórios pré-selecionados e buscando apresentar relatórios bem escritos e outros com falha com o objetivo de que os próprios alunos verificassem a importância de uma boa escrita de relatório.

Para relacionar com o assunto trabalhado, “Violência por cor e gênero”, seria proposto a leitura do relatório “Atlas da Violência”[6] disponibilizado pelo Ipea e, posteriormente, seria realizada uma leitura crítica das releituras feitas pelos meios de comunicação, como jornais e revistas. Ademais, seria proposta uma releitura das análises dos questionários realizados, que em sua maioria foram rasas, para uma melhoria, ou seja, uma análise crítica da própria produção. Se analisadas as dificuldades de escrita e o tema da sequência, um trabalho interdisciplinar com as disciplinas de História, Geografia e Português tornaria a sequência didática um excelente projeto.

Os possíveis motivos dos alunos terem realizado uma análise rasa dos dados do questionário foram: semanas de provas, fadiga mental causada pelo período e falta de costume de escrever na disciplina de Matemática. Tais observações se justificam no fato de que, apesar da análise em conjunto, não conseguiram transcrever todas as observações.

Por fim, destaca-se que o ensino da Estatística deve ser algo contínuo, com aulas bem elaboradas, situações reais e estudos de casos. Contudo, a formação acadêmica falha e o excesso de turmas para completar carga de trabalho prejudicam o trabalho dos professores de Matemática. Além disso, reforça-se que aplicar uma sequência didática na íntegra é inviável, pois é fundamental que o professor consiga realizar as adaptações necessárias para que os alunos sintam-se ativos no processo de aprendizagem.

5.3 REFLEXÕES SOBRE A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA

Como ironia do destino, um período delicado que a humanidade tem enfrentado propiciou um trabalho investigativo e instigante. Além disso, embora todos estivessem em isolamento social, a sequência aproximou alunos e professores. Aliás, se fosse presencial, não seria possível utilizar computadores na sala de aula, pois a escola não oferece esse suporte, ou seja, seriam necessárias mudanças na aplicação do trabalho.

A sequência foi realizada em apenas uma escola, assim, é equivocado afirmar que essa quantidade de aulas e a forma que a proposta foi desenvolvida é a mais ideal. Por isso, é preciso que o professor, que deseja aplicar a sequência, realize os ajustes necessários, verifique se é melhor abordar todos os conceitos ou selecionar alguns e se o tempo proposto é suficiente.

Com esses alunos, a sequência didática viabilizou que os conceitos de Estatística básica fossem passados concomitantemente com a análise dos dados e elaboração do trabalho, sendo possível estabelecer uma conexão “teoria e prática”. Por outro lado, a presença do professor em todas as etapas e as discussões geradas em aula motivou os alunos. Sendo observado que a junção noticiário, aproximação aluno-professor, conexão com atualidades, compartilhamento de visões, experiências e debates, possivelmente, justificam a melhora do desempenho nas avaliações por parte de alguns alunos.

Pode-se dizer que a participação foi satisfatória visto que os alunos levantaram hipóteses, refutaram ideias de colegas, aprenderam a trabalhar em equipe de forma harmônica e puderam perceber que é necessário “ver além dos números”. Em termos de conteúdo programático, foram trabalhados conceitos a mais e, em termos de relações interpessoais, entre a aula sete e oito¹², solicitou-se o suporte da psicopedagoga e psicóloga¹³ para conversa com os alunos da sala dez sobre: trabalho em grupo, respeito à diversidade e

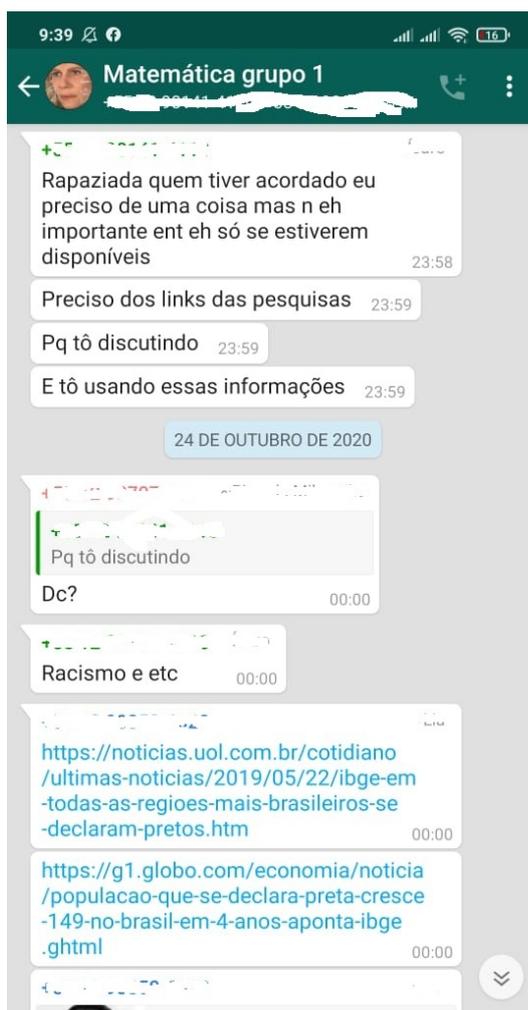
¹²Na semana de revisão.

¹³Essa conversa seria realizada mesmo sem o suporte, mas, pela escola oferecer esse trabalho, optou-se por trabalhar em conjunto para uma abordagem mais efetiva.

individualidades. A sala dez enfrentou dificuldades de trabalhar em grupo duas vezes, uma por dificuldade de comunicação e na outra por perda familiar de uma das integrantes de um dos grupos. Na segunda vez, após dois dias do limite da data de entrega, enviou-se uma mensagem a todos os integrantes orientando a reorganização da equipe e entrega do trabalho. No mesmo dia, marcaram uma reunião no *Zoom* para finalizarem o trabalho e a auxiliar pedagógica participou.

Surpreendentemente, dos quatro trabalhos finais, os apresentados pela sala dez apresentaram melhor qualidade e criatividade. Um dos grupos apresentou um vídeo simulando com *design* e *jingle* de jornal e o outro trouxe referências de notícias para analisar os dados e a pesquisa de opinião. Enquanto os grupos da sala nove apresentaram apenas uma análise superficial das informações, sem relacionar os dados coletados ou realizar uma análise mais detalhada do público da pesquisa de opinião. Uma hipótese para essa falta de envolvimento é que a maioria dos alunos da sala apresentam preferência por exercícios de aplicação direta e olimpíadas de Matemática.

Figura 29: Mensagem de envolvimento



Fonte: arquivo do próprio pesquisador.

Além das oito aulas relatadas, teve-se duas parciais para comentários sobre os questionários em ambas as salas e outras três aulas na sala dez, pois os alunos retomavam algumas análises do trabalho, faziam comentários sobre a escrita do trabalho, buscavam confirmar observações feitas a partir dos questionários. Em uma dessas aulas, um aluno perguntou se o grupo dele poderia conversar com os demais sobre o resultado da pesquisa de opinião. Infelizmente, essa aula não foi gravada para uma reflexão mais aprofundada, mas, vale destacar que os alunos participaram ativamente da aula, realizando colocações, conexões e, por fim, pontuações de melhorias para as próximas pesquisas de opinião. Após o término da aula, teve-se a sensação de “dever cumprido” e satisfação por promover a autorreflexão nos grupos. Esse mesmo aluno, enviou a mensagem da figura 29 no grupo de mensagem instantânea.

A última aula sobre o assunto foi realizada no dia 29 de setembro e, quase um mês depois, ele utilizou a pesquisa realizada para uma discussão com pessoas que não eram do ambiente escolar. O que evidencia a importância que a sequência didática desempenhou na aprendizagem do aluno. Além desse episódio, em uma aula realizada no mês de novembro, os alunos da sala dez disseram “Professora, o que fizemos em estatística deu muito trabalho, mas foi muito legal e aprendemos muito.”

As reflexões e análises críticas foram realizadas apenas em conjunto para orientação e questionamento. Nas avaliações, focou-se exercícios práticos, algumas questões que abordavam de maneira crítica, mas que exigiam apenas o domínio das definições das medidas de tendência central e dispersão. Essa postura foi adotada por serem alunos do sétimo ano, pois, acredita-se que para que possam questionar as informações que são apresentadas diariamente nos meios de comunicação e relatórios, precisam ter pleno domínio do “O que significa?”, “Para que serve?” e “Por que fazer?” cada medida de tendência central e de dispersão. Nas avaliações, composta por cinco exercícios de múltipla escolha e três dissertativos, observou-se que o conceito das medidas de tendência central e a importância das medidas de dispersão foram bem compreendidas pelos alunos.

Nos trabalhos escritos, os alunos apresentaram dificuldade de escrita e, alguns grupos, tiveram dificuldade de escolher e montar os gráficos. Assim, como continuidade do trabalho desenvolvido, o ideal seria focar a escrita de relatórios estatísticos. Para isso, seria indicado realizar leitura de relatórios buscando destacar a forma que os dados são apresentados, os vocabulários utilizados. Depois, elaborar um relatório em conjunto com os alunos com auxílio de um editor de texto.

Ante o exposto, teve-se a sensação de que a sequência didática foi válida e significativa para a aprendizagem dos alunos. Além disso, ficou a impressão que os noticiários podem, de fato, estimular o pensamento estatístico, desenvolver o raciocínio estatístico e o letramento estatístico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos. (FREIRE, 1996, p. 18)

É gratificante encerrar um ciclo que se iniciou do desejo de proporcionar aos estudantes uma boa leitura dos dados apresentados nos noticiários, que amadureceu conforme se pesquisava e que encontrou respaldo na teoria. Pois, com certeza, foram elementos efetivos para a escrita de uma dissertação que uniu memórias, reflexões, críticas e leituras.

Espera-se que o professor de Matemática tenha: conseguido compreender a essência da Educação Estatística a partir dos escritos do capítulo dois, refletido a importância e competências que devem ser desenvolvidas na Educação Básica no capítulo três e quatro, e, por fim, estimulado sua criatividade e percebido que os noticiários podem (e devem) ser utilizados para abordar o conteúdo de Estatística a partir da leitura do capítulo cinco.

O capítulo um, “Memorial”, apresentou, de forma sucinta, toda trajetória percorrida até início da pesquisa. Evidenciou o interesse pessoal por áreas diversas, pela disciplina de Estatística, a angústia que facilitou o início da relação “Matemática e noticiários” e as maneiras diferentes que foram trabalhadas. Nele, foi possível notar que a Matemática pode auxiliar na “leitura do mundo”. Trata-se da análise sem posição político-partidária e, sim, uma posição de educador matemático e formador de opinião.

Garfield e Ben-Zvi destacam que “Informações quantitativas estão em toda parte, e as estatísticas são cada vez mais apresentadas como uma maneira de adicionar credibilidade a anúncios, argumentos ou conselhos” (BEN-ZVI; GARFIELD, 2004. p. 15, tradução livre). De forma que o professor de Matemática deve auxiliar na formação crítica do aluno, para que ele consiga avaliar e criticar as informações estatísticas presentes nos meios de comunicação em massa. Infelizmente, as barreiras encontradas pelos professores de Matemática são a compreensão da variabilidade dos dados e a necessidade de analisar os números dentro de um contexto, visto que não há necessidade desse tipo de análise nas outras duas unidades da disciplina de Matemática, “Geometria” e “Álgebra”. Para auxiliar o docente nesse processo, o capítulo dois, “Estatística”, delineou um pouco da história da área por se acreditar que compreender a história faz com que se mude o olhar para a disciplina. Depois, apresentou reflexões baseadas em leituras (MOORE; COOB, 1997), (BEN-ZVI; GARFIELD, 2004), (WATSON, 2006), (GAL, 2002), (SCHEAFFER, 2003), (KADER; PERRY, 2006), (DELMAS, 2004) sobre a importância de desenvolver as habilidades de “pensamento, raciocínio e letramento” estatístico. Por fim, estabeleceu a conexão “Matemática, Estatística e noticiários”.

Sobre as ideias do que é “pensamento, raciocínio e letramento”, Garfield (2004) resume as três habilidades da seguinte forma:

- **Letramento estatístico**

é ser capaz de organizar dados, construir e exibir tabelas e trabalhar com diferentes representações de dados. O letramento estatístico também inclui uma compreensão de conceitos, vocabulário e símbolos, e inclui uma compreensão da probabilidade como uma medida de incerteza. (BEN-ZVI; GARFIELD, 2004, p. 19, tradução livre)

- **Raciocínio estatístico** é a maneira que as pessoas entendem as informações estatísticas, lembrando que “Raciocinar significa entender e ser capaz de explicar processos estatísticos e ser capaz de interpretar completamente os resultados estatísticos” (BEN-ZVI; GARFIELD, 2004, p. 19, tradução livre)

- **Pensamento estatístico** é a capacidade da pessoa compreender amostragem, o processo de inferência e o entendimento do contexto para formação das investigações, pois “pensadores estatísticos são capazes de criticar e avaliar os resultados de um problema resolvido ou de um estudo estatístico.” (BEN-ZVI; GARFIELD, 2004, p. 19, tradução livre)

O capítulo três, “Estatística nos documentos governamentais brasileiros”, destacou a incorporação do ensino de Estatística na Educação Básica a partir do lançamento dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em 1998, e expôs, de forma resumida, as orientações referentes ao ensino da área nos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. O objetivo do capítulo foi demonstrar, para o professor de Matemática, que essa incorporação propõe abordar o conteúdo de Estatística com o intuito de auxiliar na formação crítica do aluno, ou seja, trabalhar apenas com definição de média e seu cálculo não são suficientes. É necessário estimular a análise do que a média representa em relação aos dados e o quanto ela pode ser influenciada por dados discrepantes. Gal destaca que:

os cidadãos devem saber como uma média aritmética é calculada para apreciar completamente o significado da alegação de que uma média aritmética pode ser influenciada por valores extremos em um conjunto de dados e, portanto, podem não representar o “meio” de um conjunto de valores se os dados estiverem dispersos. (GAL, 2002, p. 14, tradução livre)

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta dez competências gerais da Educação Básica, das quais cinco são satisfeitas na aplicação da sequência didática proposta no capítulo cinco. Tendo em vista que possibilitam:

- “a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses” (BNCC, p. 9) descrita na segunda competência. Pois, o aluno procurou a base de dados estatísticos presentes no noticiário.
- A utilização de diferentes linguagens, como a visual e digital “para se expressar e

partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.” (BNCC, p. 9) presente na competência quatro. Visto que as planilhas eletrônicas, gráficos e ferramentas de apresentação foram utilizadas para analisar os dados obtidos.

- “Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética” (BNCC, p. 9) descrita na competência cinco. Dado que o aluno passou a compreender de onde os dados foram obtidos, como eles foram obtidos e suas interpretações possíveis.
- “Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns” (BNCC, p. 9) na competência sete, pois compartilharam com o professor e colegas a leitura individual dos dados.
- “Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação” (BNCC, p. 10), presente na competência nove, já que o trabalho foi realizado em grupo.

Notou-se que os documentos governamentais nem sempre orientam o trabalho do professor de forma direta. Contudo, os professores utilizam livros didático ou apostilados para lecionar e, eles são releituras do que é proposto nos documentos. Assim, pôde-se dizer que, na maior parte das vezes, o livro didático atua como “manual” e orienta os conteúdos trabalhados em sala de aula. Além do mais, devido à ausência de outros recursos pedagógicos na maioria das escolas brasileiras, o livro didático é um suporte pedagógico amplamente (muitas vezes o único) utilizado pelos professores nas salas de aula. Dessarte, o capítulo quatro, “Material didático: reflexão e análise”, pontuou características dos materiais didáticos e sua relação com as aulas de Matemática, além de expor a análise da presença do conteúdo de Estatística no livro “Matemática: compreensão e prática” volume 7 de Ênio Silveira e Cláudio Marques. Dante, um dos escritores utilizados para escrita do capítulo, diz:

Mesmo que o livro didático de Matemática tenha qualidades suficientes que o credenciem para o trabalho de sala de aula, o professor é quem conhece e se relaciona diariamente com seus alunos. Dessa forma, o livro didático deve ser um meio e não o fim em si mesmo. Com base no conhecimento do aluno e no contexto social em que está inserida a escola, o professor modifica, complementa, insere novos problemas, atividades e exercícios àqueles do livro didático. E como se ele fosse reescrevendo o livro didático com seus alunos. (DANTE, p. 89)[18]

Em consonância com essa posição, o capítulo cinco, “Sequência didática”, propôs uma sequência didática para auxiliar os professores de Matemática nas aulas de Estatística, sendo apresentado as observações de uma aplicação. Reforça-se que a proposta buscou conectar as leituras realizadas sobre os assuntos: Estatística, ensino crítico, Matemática e noticiários.

A dissertação levantou informações e argumentos para responder com certa segurança a algumas das principais perguntas que nortearam a pesquisa. Em especial, duas: importância dada pelos materiais didáticos para o uso de noticiários nas aulas de Estatística e se era suficiente o que constava. A Seção “Análise detalhada: capítulo de Estatística e Probabilidade” respondeu as perguntas, apontando que, no material didático analisado, encontrou-se indicações para que o professor utilize assuntos presentes nos meios de comunicação, mas, observou-se que a única reportagem presente no livro é na verdade uma montagem de duas fontes distintas.

Por outro lado, as perguntas: Qual é a relevância dada pelo professor de Matemática para o conteúdo de Estatística? Nas aulas de Estatística da Educação Básica, são priorizados cálculos ou “pensamento, raciocínio e alfabetização” estatístico? foram respondidas apenas com base na leitura e vivências. E, vale destacar que as referências bibliográficas utilizadas para estudo da importância do ensino de Estatística, em sua maioria, não são de estudiosos brasileiros e uma vivência pessoal pode não ser a realidade em todos os locais. Assim, para uma melhor resposta, julga-se necessário: estudo de campo e utilização de questionários para alunos e professores.

O objetivo central de organizar informações, estudos e análises sobre a relação “Estatística, Matemática e Noticiários” para que a dissertação possa ser utilizada como um primeiro contato do professor com o ensino de Estatística foi atingido. De forma que o professor de Matemática pode utilizar a referência bibliográfica para aprofundar os estudos e fazer uso da sequência didática na íntegra ou (re)criar uma nova sequência com o uso de noticiários.

Por fim, espera-se que a pesquisa faça surgir novos questionamentos nos leitores como, por exemplo: Qual é o nível do conhecimento estatístico de quem passa as informações por meio da escrita ou fala nos meios de comunicação em massa? Os cursos de graduação de Matemática ressaltam a importância da análise dos dados ou, também, priorizam os cálculos? No Ensino Fundamental anos iniciais, como é trabalhado o conteúdo de estatística? O professor pedagogo, que atua nos anos iniciais do Ensino Fundamental, possui formação suficiente para estimular o pensamento estatístico?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BRASIL, MEC. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**, versão aprovada pelo CNE, novembro de 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>.
- [2] BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm
- [3] BRASIL, IBGE. **SIDRA**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/pimpfbr/brasil>
- [4] BRASIL, IBGE. **Principais tipos de gráficos para a Educação Básica**. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/professores/educa-recursos/20773-tipos-de-graficos-no-ensino.html>
- [5] BRASIL, IPEA. **Atlas da violência**. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/>
- [6] BRASIL, IPEA. **Atlas da violência**. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/arquivos/downloads/6537-atlas2019.pdf>
- [7] BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática/Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília : MEC /SEF, 1998. P. 174. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>
- [8] BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **PCN+**, Ensino Médio, Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2006.
- [9] BRASIL, MEC/SEB/FNDED. **Guia PNLD 2017**. Matemática. Brasília: 2017. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/guia-do-livro-didatico/item/8813-guia-pnld-2017>
- [10] BRITTO, TF. **O Livro Didático, o Mercado Editorial e os Sistemas de Ensino Apostilados**. Senado Federal: texto para discussão, 2011. Disponível em: <http://www.abrale.com.br/wp-content/uploads/Livro-did%C3%92Altico-o-mercado-editorial-e-os-sistemas-apostilados.pdf>

- [11] BRASIL, IBGE. 49. **PNAD**. Rio de Janeiro: Centro de Documentação e Disseminação de Informações, Gráfica Digital, 2017. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101566_informativo.pdf
- [12] CAMPOS, CR. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2ª ed., 1ª reimpressão, 2018.
- [13] CARVALHO, JF; FERRAZ, C. **A Falsidade das Margens de Erro de Pesquisas Eleitorais Baseadas em Amostragem por Quotas**. <https://www.ime.usp.br/~abe/lista/pdf3i77Ct8ViI.pdf>
- [14] CARZOLA, IM; UTSUMI, MC. Reflexões sobre o ensino de estatística na educação básica. In: CARLOZA, I; SANTANA, E. **Do tratamento da informação ao letramento estatístico**. Itabuna: Via Litterarum, 2010. p. 13-14.
- [15] COOB, GW.; MOORE, DS. Mathematics, Statistics, and Teaching. **The American Mathematical Monthly**, p. 801-823, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00029890.1997.11990723>
- [16] CORREA, SMBB. **Probabilidade e Estatística**. 2ª ed. – Belo Horizonte: PUC Minas Virtual, 2003.
- [17] D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. 23ª ed. Campinas/SP: Papyrus, 2012.
- [18] DANTE, RL. **LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA: uso ou abuso?**. Brasília: Em aberto. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/me000706.pdf>
- [19] DELMAS, RC. **A Comparison of Mathematical and Statistical Reasoning**. IN: GARFIELD, J.; BEM-ZVI, D. *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking*, 2004. p. 79-96.
- [20] FERRAZ, C. **Crítica Metodológica às Pesquisas Eleitorais no Brasil**. 1996. Dissertação (Mestrado em Estatística) - Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/307378/1/Ferraz_Cristiano_M.pdf
- [21] FERRAZ, C; CARVALHO, JF. **A Falsidade das Margens de Erro de Pesquisas Eleitorais Baseadas em Amostragem por Quotas**. Campinas, 2006. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~abe/lista/pdf3i77Ct8ViI.pdf>

- [22] FRANKENSTEIN, M. Educação Matemática crítica: uma aplicação da epistemologia de Paulo Freire. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Educação Matemática**. 2.ed. São Paulo: Centauro, 2005. p. 101-140.
- [23] FRANKLIN, C. et al. **Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report: A Pre-K–12 Curriculum Framework**. United States of America, American Statistical Association Alexandria, 2007.
- [24] FRANKLIN, C. et al. **Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report: a pre-k–12 curriculum framework**. United States of America, 2007. Disponível em: https://www.amstat.org/asa/files/pdfs/GAISE/GAISEPreK-12_Full.pdf
- [25] FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. 25.ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. Disponível em: <https://nepegeo.paginas.ufsc.br/files/2018/11/Pedagogia-da-Autonomia-Paulo-Freire.pdf>
- [26] GAL, I. **Adult statistical literacy: Meanings, components, responsibilities**. International Statistical Review, v. 1, n. 70, p. 1-25, 2002.
- [27] GARFIELD, J.; BEM-ZVI, D. **Statistical Literacy, Reasoning, and Thinking: Goals, Definitions, and Challenges**. In: _____. The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking, 2004, p. 3-16.
- [28] GARRETT Jr., G. **CNJ vai investigar juíza que associou homem a crime “em razão da sua raça**. Exame, 12 de agosto de 2020. Disponível em: <https://exame.com/brasil/cnj-vai-investigar-juiza-que-associou-homem-a-crime-em-razao-da-sua-raca/>
- [29] GAMA, M. **Encare seu lixo e aproveite a crise para mudar hábitos**. Folha de São Paulo. 28.mai.2018. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2018/05/encare-seu-lixo-e-aproveite-a-crise-para-mudar-habitos.shtml>
- [30] LAJOLO, M. **LIVRO DIDÁTICO: um (quase) manual de usuário**. Brasília: Em Aberto, 1996. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/me000706.pdf>
- [31] LIBÂNIO, JC. Prática educativa, Pedagogia e Didática. In: _____. **Didática**. São Paulo: Cortez, 2013. p. 16.
- [32] SCHEAFFER, RL. Statistics and Quantitative Literacy. In: **Quantitative Literacy: Why Numeracy Matters for Schools and Colleges**. United States of America,

- p. 145 – 152. Disponível em: <https://www.maa.org/sites/default/files/pdf/QL/WhyNumeracyMatters.pdf>
- [33] ITATIBA, SP. SEC. DE EDUCAÇÃO DE ITATIBA. **Currículo do Ensino Fundamental: 6º ao 9º ano**, 2012.
- [34] MACIEL, MV. **A importância do ensino da Matemática na formação do cidadão**. Revista da Graduação. EdiPUCRS, 2009.
- [35] MACHADO, NJ. **SOBRE LIVROS DIDÁTICOS: quatro pontos**. Brasília: Em Aberto, 1996. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/me000706.pdf>
- [36] MAINARDES, J. **Abordagem do ciclo de políticas: uma contribuição para a análise de políticas educacionais**. Campinas: Educ. Soc. vol.27 no.94, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302006000100003>
- [37] MEMÓRIA, JMP. **Breve história da estatística**. Brasília, DF. Embrapa Informação Tecnológica, 2004.
- [38] KADER, GD.; PERRY, M. **A framework for teaching Statistics within the K-12 Mathematics curriculum**. Appalachian State University, United States. 2006. Disponível em: https://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/17/2B3_KADE.pdf
- [39] SILVEIRA, E.; MARQUES, C. **Matemática: compreensão e prática**. São Paulo: Editora Moderna, Volume 7º ano, 6º ed, 2019.
- [40] SHIROMA, EO; CAMPOS, RF; GARCIA, RMC. **Decifrar textos para compreender a política: subsídios teórico metodológicos para análise de documentos**. Florianópolis: Perspectiva, v. 23, n. 02, 2005, p. 427-446. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/9769/8999>
- [41] SCHUBRING, G. **Análise histórica de livros de matemática: notas de aula**. Tradução Maria Laura Magalhães Gomes. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.
- [42] SKOVSMOSE, O. **Um convite à educação matemática crítica**. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo. Campinas: Papirus, 2014.
- [43] SILVA, ET. **LIVRO DIDÁTICO: do ritual de passagem à ultrapassagem**. Brasília: Em Aberto, 1996. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/me000706.pdf>

- [44] VALENTE, WR. **Livro didático e educação matemática: uma história inseparável**. Campinas: ZETETIKÉ, v. 16, n. 30, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/160373/2518-9617-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [45] ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- [46] WATSON, JM. **Statistical Literacy – A global goal**. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2006.
- [47] **PROMOTORA investiga ciclofaixas e ciclovias na cidade de São Paulo**. G1, São Paulo, 12, 11, 2014. Disponível em: <http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2014/11/mp-investiga-instalacao-de-ciclofaixas-e-ciclovias-em-sp.html>.
- [48] ROSEDO, S. **As favelas vão à Justiça contra a violência do Estado do Rio**. El País, 14 de agosto de 2020. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2020-08-14/as-favelas-vao-a-justica-contr-a-violencia-do-estado-do-rio.html>
- [49] **Jovem negro é abordado em loja Renner e agredido em shopping no Rio**. Exame, 7 de agosto de 2020. Disponível em: <https://exame.com/brasil/jovem-negro-e-abordado-em-loja-renner-e-agredido-em-shopping-no-rio/>
- [50] **George Floyd: o que aconteceu antes da prisão e como foram seus últimos 30 minutos de vida**. BBC, 31 de maio de 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-52868252>
- [51] WESTIN, R. **Brasil criou 1ª lei antirracismo após hotel em SP negar hospedagem a dançarina negra americana**. El País, 21 de julho de 2020. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2020-07-21/brasil-criou-1-lei-antirracismo-apos-hotel-em-sp-negar-hospedagem-a-dancarina.html>
- [52] GRELLET, F. **Negros são 75% dos mortos pela polícia no Brasil aponta relatório**. Estadão, 15 de julho de 2020. Disponível em: <https://brasil.estadao.com.br/noticias/geral,negros-sao-75-dos-mortos-pela-policia-no-brasil-aponta-relatorio,70003364720>

ANEXO 1: SUMÁRIO DO LIVRO - 7º ANO

Sumário

CAPÍTULO

1

Números inteiros

12

- 1. Os números inteiros 14
- 2. Comparação de números inteiros 25
- 3. Adição de números inteiros 27
- 4. Subtração de números inteiros 32
- 5. Multiplicação de números inteiros 36
- 6. Divisão exata de números inteiros 40
- 7. Potenciação em que a base é um número inteiro 41
- 8. Raiz quadrada exata de números inteiros 45
- 9. Expressões numéricas com números inteiros 46
- Trabalhando os conhecimentos adquiridos 49**

CAPÍTULO

2

Múltiplos e divisores

57

- 1. Retomando múltiplos e divisores de números naturais 59
- 2. Múltiplos e divisores de um número inteiro 60
- 3. Problemas envolvendo múltiplos e divisores 61
- Trabalhando os conhecimentos adquiridos 68**

CAPÍTULO

3

Frações

70

- 1. A ideia de parte de um inteiro 73
- 2. A ideia de quociente 77
- 3. A ideia de razão 78
- 4. A ideia de operador 80
- Trabalhando os conhecimentos adquiridos 83**

CAPÍTULO

4

Números racionais

85

- 1. Os números racionais 87
- 2. Comparação de números racionais 94
- 3. Adição e subtração de números racionais 95
- 4. Multiplicação de números racionais 98
- 5. Divisão de números racionais 102
- 6. Potenciação de números racionais 104
- 7. Raiz quadrada de números racionais 108
- Trabalhando os conhecimentos adquiridos 113**

5

Linguagem algébrica e regularidades 118

1. Expressões algébricas 120
2. Equações 127
3. Resolução de problemas 136
4. Sequências 145
- Trabalhando os conhecimentos adquiridos 152

6

Equações do 1º grau com duas incógnitas 164

1. Par ordenado 166
2. Equações do 1º grau com duas incógnitas 172
3. Sistemas de duas equações do 1º grau com duas incógnitas 175
4. Resolução de problemas que envolvem duas incógnitas 182
- Trabalhando os conhecimentos adquiridos 185

7

Inequações do 1º grau com uma incógnita 189

1. Desigualdades 191
2. Inequações 193
3. Inequação do 1º grau com uma incógnita 196
4. Inequações equivalentes 196
5. Resolução de uma inequação do 1º grau com uma incógnita 199
- Trabalhando os conhecimentos adquiridos 201

8

Retas e ângulos 204

1. Retas 206
2. O ângulo e seus elementos 209
3. Medida de ângulo 211
4. Operações com medidas de ângulos 219
5. Ângulos congruentes 222
6. Ângulos consecutivos e ângulos adjacentes 224
7. Bissetriz de um ângulo 226
8. Ângulos reto, agudo e obtuso 227
9. Ângulos complementares 229
10. Ângulos suplementares 230
11. Ângulos opostos pelo vértice 232
12. Ângulos formados por duas retas cortadas por uma transversal 234
- Trabalhando os conhecimentos adquiridos 241

CAPÍTULO

9 Porcentagem e juros 249

- 1. Porcentagem 251
- 2. Cálculo de acréscimos e descontos 256
- 3. Juro simples 260
- 4. Juro composto 263
- Trabalhando os conhecimentos adquiridos 266**

CAPÍTULO

10 Razões 271

- 1. Razão 273
- 2. Razões inversas 277
- 3. Razões equivalentes 278
- 4. Razão entre grandezas de mesma natureza 279
- 5. Razão entre grandezas de naturezas diferentes 283
- Trabalhando os conhecimentos adquiridos 285**

CAPÍTULO

11 Proporção 289

- 1. Proporção 291
- 2. Propriedade fundamental das proporções 293
- 3. Proporção contínua 298
- 4. Propriedades das proporções 299
- 5. Proporção múltipla 306
- 6. Sequências de números diretamente proporcionais 308
- 7. Sequências de números inversamente proporcionais 312
- Trabalhando os conhecimentos adquiridos 316**

CAPÍTULO

12 Grandezas e regra de três 318

- 1. Grandezas proporcionais 320
- 2. Regra de três simples 324
- 3. Regra de três composta 327
- Trabalhando os conhecimentos adquiridos 330**

CAPÍTULO		
13	Transformações geométricas	334
	1. Isometrias	336
	2. Representação de um polígono no plano cartesiano	343
	3. Transformações geométricas no plano cartesiano	345
	Trabalhando os conhecimentos adquiridos	352

CAPÍTULO		
14	Grandezas e medidas	357
	1. Situações que envolvem medições	359
	2. Área	363
	3. Área de polígonos	365
	4. Volume do paralelepípedo reto-retângulo	370
	Trabalhando os conhecimentos adquiridos	374

CAPÍTULO		
15	Figuras geométricas planas	377
	1. Circunferência e círculo	379
	2. Polígonos	383
	3. Triângulo	388
	Trabalhando os conhecimentos adquiridos	394

CAPÍTULO		
16	Probabilidade e estatística	397
	1. Probabilidade	399
	2. Pesquisa estatística	403
	Trabalhando os conhecimentos adquiridos	421
	Testes, vestibulares e concursos	429
	Respostas	442
	Sugestões de leitura	462
	Bibliografia	463
	Lista de siglas	464

ANEXO 2: BENEFÍCIOS DO USO DO COMPUTADOR NA ESCOLA

- favorece a interação com uma grande quantidade de informações, que se apresentam de maneira atrativa, por suas diferentes notações simbólicas (gráficas, lingüísticas, sonoras etc.). As informações são apresentadas em textos informativos, mapas, fotografias, imagens, gráficos, tabelas, utilizando cores, símbolos, diagramação e efeitos sonoros diversos;
- pode ser utilizado como fonte de informações. Existem inúmeros softwares que oferecem informações sobre assuntos em todas as áreas de conhecimento. Além disso, é possível utilizar a Internet como uma grande biblioteca sobre todos os assuntos. Algumas pessoas descrevem a Internet como um tipo de repositório universal do conhecimento;
- possibilita a problematização de situações por meio de programas que permitem observar regularidades, criar soluções, estabelecer relações, pensar a partir de hipóteses, entre outras funções;
- favorece a aprendizagem cooperativa, pois permite a interação e a colaboração entre alunos (da classe, de outras escolas ou com outras pessoas) no processo de construção de conhecimentos, em virtude da possibilidade de compartilhar dados pesquisados, hipóteses conceituais, explicações formuladas, textos produzidos, publicação de jornais, livros, revistas produzidos pelos alunos, utilizando um mesmo programa ou via rede (BBS, Internet ou correio eletrônico);
- favorece aprendizagem ativa controlada pelo próprio aluno, já que permite representar idéias, comparar resultados, refletir sobre sua ação e tomar decisões, depurando o processo de construção de conhecimentos;
- desenvolve processos metacognitivos, na medida em que o instrumento permite pensar sobre os conteúdos representados e as suas formas de representação, levando o aluno a “pensar sobre o pensar”;
- motiva os alunos a utilizarem procedimentos de pesquisa de dados — consulta em várias fontes, seleção, comparação, organização e registro de informações — que manualmente requerem muito mais tempo e dedicação; e também a socializarem informações e conhecimentos, uma vez que as produções dos alunos apresentam-se de forma legível e com boa aparência (a qualidade da apresentação convida à leitura);
- oferece recursos rápidos e eficientes para realizar cálculos complexos, transformar dados, consultar, armazenar e transcrever informações, o que permite dedicar mais tempo a atividades de interpretação e elaboração de conclusões;
- permite simular reações químicas e físicas, operações matemáticas etc. O computador simula situações artificiais que reproduzem as características mais relevantes de uma

situação, para focalizar nas relações causais básicas — diferentes combinações que geram conseqüências também diversas. O aluno pode fazer inúmeras tentativas, variando as condições.

- Permite uma atividade que coloca o aluno diante do computador como um manipulador de situações que imitam ou se aproximam de um sistema real ou imaginário. Não substituem o trabalho de laboratório, mas podem ser complementos importantes, para visualizar fenômenos do mundo microscópico e dos que envolvem grandes dimensões, como, por exemplo, o sistema solar;
- por meio da linguagem de programação, o aluno pode refletir sobre o resultado de suas ações e aprender criando novas soluções. É o aluno que passa informações ao computador, e, para isso, ele deve utilizar conteúdos e estratégias para programar o que o computador deve executar. Na construção de um programa é possível ao aluno propor e coordenar uma variedade de conteúdos e formas lógicas (o grau de complexidade varia em função do domínio do usuário), propor questões, formular problemas, definir objetivos, antecipar possíveis respostas, levantar hipóteses, buscar informações, desenhar experimentos, testar pertinência e validar respostas obtidas;
- permite realizar situações concretas, pela aplicação de conceitos da mecânica, eletrônica, robótica etc., utilizando linguagens de programação e interfaces de comunicação;
- oferece recursos que permitem a construção de objetos virtuais, imagens digitalizadas, e que favorecem a leitura e construção de representações espaciais;
- permite múltiplas revisões e correções, entre a primeira versão e a última, devido à facilidade para modificar o texto, o gráfico ou o desenho: inserir mais informações, alterar partes, mudar a seqüência de apresentação das informações etc.;
- torna possível a publicação de jornais, livros, revistas, folhetos, mantendo as características de uso social, por meio de softwares que permitem a editoração eletrônica.

(PCN, 1998, p. 147 – 149)

ANEXO 3: TABELA ORIGINAL DOS SEIS ESTÁGIOS DO LETRAMENTO ESTATÍSTICO - JANE M. WATSON

TABLE 8.1
Summary Characteristics of Six Stages
of Understanding of Statistical Literacy

<p>Stage 1: Idiosyncratic <i>Context:</i> engagement nonexistent, idiosyncratic, or personal <i>Sampling:</i> inappropriate, personal beliefs <i>Representation:</i> basic graph and table reading <i>Average:</i> no engagement <i>Chance:</i> idiosyncratic reasons, inappropriate interpretation for probabilities <i>Inference:</i> imaginative explanations <i>Variation:</i> no appreciation for chance, difference only for graphs <i>Math/Stat Skills:</i> one-to-one counting, select largest number</p>
<hr/> <p>Stage 2: Informal <i>Context:</i> engagement colloquial or informal <i>Sampling:</i> single elements employed <i>Representation:</i> basic calculations from values observed <i>Average:</i> single, colloquial terms used <i>Chance:</i> idiosyncratic, colloquial interpretation, "anything can happen" <i>Inference:</i> single, non-central issues considered <i>Variation:</i> rigid predictions in chance settings <i>Math/Stat Skills:</i> addition, subtraction</p>
<hr/> <p>Stage 3: Inconsistent <i>Context:</i> engagement selective or inconsistent <i>Sampling:</i> focus on inappropriate features <i>Representation:</i> interpretation of graphical details rather than context in graphs <i>Average:</i> colloquial interpretation on recognition of need for a formula <i>Chance:</i> limited interpretation of percent, conjunction, and conditional chance <i>Inference:</i> mainly non-central issues <i>Variation:</i> inappropriate attempts <i>Math/Stat Skills:</i> little change, qualitative chance statements</p>
<hr/> <p>Stage 4: Consistent non-critical <i>Context:</i> engagement often appropriate but non-critical <i>Sampling:</i> multiple elements but inconsistent <i>Representation:</i> partial recognition of context <i>Average:</i> straightforward application of mean and median <i>Chance:</i> mixed success depending on context <i>Inference:</i> inconsistent acknowledgment of central issues <i>Variation:</i> success in chance settings <i>Math/Stat Skills:</i> mean, simple probability, graph characteristics</p>
<hr/> <p>Stage 5: Critical <i>Context:</i> critical engagement <i>Sampling:</i> critical thinking in familiar contexts <i>Representation:</i> representation of bivariate association in context <i>Average:</i> consolidation of mean and median <i>Chance:</i> success on conditional tasks <i>Inference:</i> little change <i>Variation:</i> unsolicited acknowledgment in chance and graphs <i>Math/Stat Skills:</i> little change</p>

(Continued)

TABLE 8.1
(Continued)

Stage 6: Critical mathematical

Context: critical engagement including proportional reasoning

Sampling: critical thinking in less familiar, subtle contexts

Representation: summaries and rate calculations in context

Average: recognition of biasing effect of outliers

Chance: success when more sophisticated mathematics required

Inference: appreciation of subtleties of uncertainty and cause-effect

Variation: no change

Math/Stat Skills: proportional reasoning, rates, multiplication principle for independent events

These are illustrated in responses associated with several of the components
(WATSON, p. 253 - 254)

ANEXO 4: TABELA ORIGINAL DAS PERGUNTAS DE
PREOCUPAÇÃO SOBRE MENSAGENS ESTATÍSTICAS -
GAL

Table 3. Sample “worry questions” about statistical messages

1. Where did the data (on which this statement is based) come from? What kind of study was it? Is this kind of study reasonable in this context?
 2. Was a sample used? How was it sampled? How many people did actually participate? Is the sample large enough? Did the sample include people/units which are representative of the population? Is the sample biased in some way? Overall, could this sample reasonably lead to valid inferences about the target population?
 3. How reliable or accurate were the instruments or measures (tests, questionnaires, interviews) used to generate the reported data?
 4. What is the shape of the underlying distribution of raw data (on which this summary statistic is based)? Does it matter how it is shaped?
 5. Are the reported statistics appropriate for this kind of data? E.g., was an average used to summarize ordinal data; is a mode a reasonable summary? Could outliers cause a summary statistic to misrepresent the true picture?
 6. Is a given graph drawn appropriately, or does it distort trends in the data?
 7. How was this probabilistic statement derived? Are there enough credible data to justify the estimate of likelihood given?
 8. Overall, are the claims made here sensible and supported by the data? E.g., is correlation confused with causation, or a small difference made to loom large?
 9. Should additional information or procedures be made available to enable me to evaluate the sensibility of these arguments? Is something missing? E.g., did the writer “conveniently forget” to specify the base of a reported percent-of-change, or the actual sample size?
 10. Are there alternative interpretations for the meaning of the findings or different explanations for what caused them, e.g., an intervening or a moderator variable affected the results? Are there additional or different implications that are not mentioned?
-

(GAL, 2002, p. 67)