



Universidade Federal do  
Recôncavo da Bahia

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM ENERGIA E SUSTENTABILIDADE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA, INCLUSÃO E  
DIVERSIDADE  
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL**

ALLANDERSON LEANDER SOUZA DA LUZ

**LETRAMENTO ESTATÍSTICO POR MEIO DO TRABALHO COM PROJETOS À  
LUZ DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA**

Feira de Santana  
2022

ALLANDERSON LEANDER SOUZA DA LUZ

**LETRAMENTO ESTATÍSTICO POR MEIO DO TRABALHO COM PROJETOS À  
LUZ DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica, Inclusão e Diversidade na Linha de Pesquisa Educação Científica e Práticas Educativas como requisito para obtenção do título de Mestre Profissional em Educação Científica, Inclusão e Diversidade.

**Orientadora:** Profa. Dra. Aldinete Silvano de Lima

Feira de Santana  
2022

L3491 Luz, Allanderson Leander Souza da

Letramento Estatístico por meio do Trabalho com Projetos à luz da Educação Matemática Crítica. / Allanderson Leander Souza da Luz. -- Feira de Santana, 2022.

113 + [27] f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica, Inclusão e Diversidade - Mestrado Profissional, 2022.

Orientadora: Aldinete Silvino de Lima

Inclui apêndice - Produto Educacional: “Educação Estatística em prática! Trabalhando com projetos nas aulas de Matemática”

1. Aprendizagem 2. Educação Matemática Crítica. 3. Letramento Estatístico. 4. Práticas pedagógicas. I. Lima, Aldinete Silvino de. II. Título.

CDU 37:51

ALLANDERSON LEANDER SOUZA DA LUZ

**LETRAMENTO ESTATÍSTICO POR MEIO DO TRABALHO COM PROJETOS À  
LUZ DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica, Inclusão e Diversidade na Linha de Pesquisa Educação Científica e Práticas Educativas como requisito para obtenção do título de Mestre Profissional em Educação Científica, Inclusão e Diversidade.

Aprovada em: 01/04/2022.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Aldinete Silvino de Lima (UFRB)  
(Presidenta/Orientadora)

---

Carlos Eduardo Ferreira Monteiro (UFPE)  
(Examinador externo)

---

Jaqueline de Souza Pereira Grilo (UEFS)  
(Examinadora externa)

---

Nilson Antonio Ferreira Roseira (UFRB)  
(Examinador interno)

Este trabalho é dedicado à professora Noemia Cerqueira Machado Rolim (*in memoriam*). Seus ensinamentos foram essenciais para que eu chegasse até aqui.

## **AGRADECIMENTOS**

À minha mãe, Ana, e à minha avó, Joselita, que sempre me apoiaram em todas as etapas da minha vida e que sem vocês, eu não chegaria até aqui. Muito obrigado por tudo!

À minha orientadora, Aldinete Silvino de Lima, pela confiança e incentivo em realizar este trabalho. Agradeço por me acolher em um momento importante do curso e por ampliar a minha visão sobre o ensino de Matemática de forma simples e admirável. Muito obrigado!

Aos docentes do Programa de Pós-graduação em Educação Científica, Inclusão e Diversidade, em especial às professoras Idalina Sousa Mascarenhas Borghi e Jacira Teixeira Castro, por estarem sempre prontas para ajudar com um sorriso no rosto e por todo conhecimento transmitido durante o curso de Mestrado.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, em especial à Roberta Cantuária, a Luiz Forte, a Mariana Santa Bárbara e a Mariclei Horta por toda ajuda e compreensão durante esta jornada.

Aos docentes que participaram da pesquisa, além da direção da escola pelo espaço disponibilizado. Muito obrigado pela compreensão e dedicação ao estudo, vocês foram fundamentais!

A Matheus Bastos, a Aline Quaresma, a Kaique Lemos, a America Alves, a Rafael Rosado e a Joseane Sousa pela amizade, paciência, atenção e força que prestaram em momentos menos fáceis.

A todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, o meu muito obrigado!

*O que os livros escondem, as  
palavras ditas libertam.  
E não há quem ponha um ponto  
final na história.*

**Conceição Evaristo**

## RESUMO

A pesquisa teve por objetivo analisar como a Educação Estatística tem sido abordada no 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual de Feira de Santana – BA, com vistas à elaboração de um livro sobre Trabalho com Projetos na perspectiva do desenvolvimento do Letramento Estatístico à luz da Educação Matemática Crítica. Para fundamentá-la, apoiamos-nos nos referenciais teóricos sobre o Letramento Estatístico e sobre a Educação Matemática Crítica, particularmente, sobre os conceitos de Ambientes de Aprendizagem e Trabalhos com Projeto. Para produzir os dados, realizamos uma entrevista semiestruturada com docentes de Matemática de duas turmas do 9º ano da escola selecionada, com a finalidade de compreender o que pensam sobre ensino de Estatística. Em seguida, analisamos o livro didático de Matemática utilizado por essas turmas, identificando quais atividades podem ser utilizadas em um Trabalho com Projetos a partir dos diferentes tipos de Ambientes de Aprendizagem. Assim surgiu o produto desta pesquisa, que é um livro trazendo as principais etapas para elaboração de um Trabalho com Projetos, contendo sugestões de materiais para este tipo de atividade e envolvendo o ensino de conceitos estatísticos e temas sociopolíticos, com foco em temas que sejam do interesse de estudantes. Consideramos que desenvolver Trabalho com Projetos na perspectiva do Letramento Estatístico pode favorecer o protagonismo de estudantes nas aulas de Matemática e proporcionar o domínio de conteúdos estatísticos presentes na vida cotidiana, bem como estabelecer relações sociais e políticas em defesa de uma sociedade justa.

**Palavras-chave:** Letramento Estatístico. Trabalho com Projetos. Educação Matemática Crítica.

## **ABSTRACT**

The research aimed to analyze how Statistical Education has been approached in the 9th Year of Elementary School of a state public school in Feira de Santana - BA, with a view to the elaboration of a book about working with projects in the perspective of the development of Statistical Literacy in the light of Critical Mathematics Education. To support it, we rely on theoretical references on Statistical Literacy and on Critical Mathematics Education, particularly on the concepts of learning environments and project work. To produce the data, we conducted a semi-structured interview with Mathematics teachers from two 9th grade classes at the selected school, understanding what they think about Statistics. Then we analyze the Mathematics textbook used by these groups, identifying which activities can be used in a work with projects from the different types of learning environments. Thus, the product of this research emerged, which is a booklet bringing the main steps for the elaboration of a work with projects, containing suggestions of materials for this type of activity and involving the teaching of statistical concepts and sociopolitical themes, focusing on themes that are students' interest. We believe that developing work with projects from the perspective of Statistical Literacy can favor the protagonism of students in Mathematics classes and provide mastery of statistical content present in everyday life, as well as establishing social and political relationships in defense of a just society.

**Keywords:** Statistical Literacy. Work with Projects. Critical Mathematics Education.

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Publicações identificadas que se aproximam da pesquisa.....	19
<b>Quadro 2:</b> Trabalhos identificados nas edições do ENEM .....	22
<b>Quadro 3:</b> Trabalhos identificados no ENEM com aproximações da pesquisa .....	22
<b>Quadro 4:</b> Modelo e Letramento Estatístico de Gal (2002) .....	27
<b>Quadro 5:</b> Ambientes de Aprendizagem .....	37

## LISTA DE TABELA

<b>Tabela 1:</b> Produções do Catálogo de Teses e Dissertações da Capes.....	19
<b>Tabela 2:</b> Ambientes de Aprendizagem de Estatística .....	65

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Exemplo de Ambiente de Atividade (01) .....	38
<b>Figura 2:</b> Exemplo de Ambiente de Aprendizagem (03).....	38
<b>Figura 3:</b> Exemplo de Ambiente de Aprendizagem (05).....	39
<b>Figura 4:</b> Exemplo de Ambiente de Aprendizagem (02).....	40
<b>Figura 5:</b> Exemplo de Ambiente de Aprendizagem (04).....	41
<b>Figura 6:</b> Exemplo de Ambiente de Aprendizagem (06).....	42
<b>Figura 7:</b> Ciclo Investigativo .....	45
<b>Figura 8:</b> Temas Contemporâneos Transversais na BNCC .....	47
<b>Figura 9:</b> Unidade 3: Seção Tratamento da Informação – Gráfico 1 .....	66
<b>Figura 10:</b> Unidade 3: Seção Tratamento da Informação – Atividade 1 .....	66
<b>Figura 11:</b> Unidade 3: Seção Tratamento da Informação – Gráfico 2 .....	67
<b>Figura 12:</b> Unidade 3: Seção Tratamento da Informação – Atividade 2 .....	67
<b>Figura 13:</b> Unidade 6, Capítulo 3: Analisando Gráficos – Exercício Resolvido 1 .....	68
<b>Figura 14:</b> Unidade 6, Capítulo 3: Analisando Gráficos – Exercício Resolvido 2 .....	69
<b>Figura 15:</b> Unidade 6, Capítulo 3: Analisando Gráficos – Exercício Resolvido 4 .....	70
<b>Figura 16:</b> Unidade 6, Capítulo 3: Seção Atividades – Exercício 1 .....	71
<b>Figura 17:</b> Unidade 6, Capítulo 3: Seção Atividades – Exercício 3 .....	72
<b>Figura 18:</b> Unidade 6, Capítulo 3: Seção Atividades – Manual do Professor .....	73
<b>Figura 19:</b> Unidade 6, Capítulo 3: Seção Tecnologias – Atividade 1.....	74
<b>Figura 20:</b> Unidade 6, Capítulo 4: Seção Atividades – Exercício 1 .....	76
<b>Figura 21:</b> Unidade 6, Capítulo 4: Seção Tecnologias – Parte Teórica .....	77
<b>Figura 22:</b> Unidade 6, Capítulo 4: Seção Tecnologias – Atividade 1.....	77
<b>Figura 23:</b> Unidade 6, Capítulo 4: Seção Retomando o que Aprendeu – Atividade 6 .....	78
<b>Figura 24:</b> Unidade 6, Capítulo 4: Seção Retomando o que Aprendeu – Atividade 7 .....	79
<b>Figura 25:</b> Unidade 6, Capítulo 4: Seção Retomando o que Aprendeu – Atividade 8 .....	80
<b>Figura 26:</b> Unidade 2: Seção Tratamento da Informação – Gráfico 1 .....	81
<b>Figura 27:</b> Unidade 2: Seção Tratamento da Informação – Atividades .....	81
<b>Figura 28:</b> Unidade 6, Capítulo 3: Analisando Gráficos – Exercícios Resolvidos 2..	82
<b>Figura 29:</b> Unidade 6, Capítulo 3: Seção Por Toda Parte – Atividade 1.....	83

<b>Figura 30:</b> Unidade 6, Capítulo 3: Seção Por Toda Parte – Atividade 2.....	84
<b>Figura 31:</b> Unidade 8: Seção Tratamento da Informação – Atividade 1 .....	85
<b>Figura 32:</b> Unidade 8: Seção Tratamento da Informação – Atividade 2 .....	86
<b>Figura 33:</b> Unidade 8: Seção Tratamento da Informação – Manual do Professor....	87
<b>Figura 34:</b> Unidade 9: Seção Tratamento da Informação – Gráfico 1 .....	88
<b>Figura 35:</b> Unidade 8: Seção Tratamento da Informação – Atividade 1 .....	89
<b>Figura 36:</b> Unidade 6, Capítulo 4: Seção Tecnologias – Atividade 2.....	90
<b>Figura 37:</b> Unidade 6, Capítulo 4: Seção Retomando o que Aprendeu – Atividade 9 .....	90
<b>Figura 38:</b> Unidade 6, Capítulo 4: Seção Atividades em foco – Texto base da seção .....	92
<b>Figura 39:</b> Unidade 6, Capítulo 4: Seção Atividades em foco– Atividade 1.....	93
<b>Figura 40:</b> Unidade 6, Capítulo 4: Seção Atividades em foco– Atividade 2.....	93
<b>Figura 41:</b> Unidade 6, Capítulo 4: Seção Atividades em foco– Atividade 3.....	94
<b>Figura 42:</b> Unidade 6, Capítulo 4: Seção Atividades em foco – Atividade 4.....	94

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BA	Bahia
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNE	Conselho Nacional de Educação
EMC	Educação Matemática Crítica
ENEM	Encontro Nacional de Educação Matemática
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
LDB	Leis de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério de Educação e Cultura
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SciELO	Scientific Electronic Library Online (Banco de dados bibliográficos)
SIPEM	Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO 1 - REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>18</b>
1.1 Catálogo de teses e dissertações da Capes .....	18
1.2 Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (Enem) .....	21
<b>CAPÍTULO 2 – A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E O LETRAMENTO ESTATÍSTICO NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL</b> .....	<b>25</b>
2.1 A relevância da Educação Estatística e do Letramento Estatístico.....	25
2.2 Diretrizes Curriculares Nacionais e o ensino de estatística.....	28
2.2.1 A Base Nacional Comum Curricular .....	29
2.2.2 O Documento Curricular Referencial da Bahia .....	32
<b>CAPÍTULO 3 – A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA</b> .....	<b>34</b>
3.1 Ambientes de aprendizagem.....	37
3.2 Trabalho com Projetos.....	43
<b>CAPÍTULO 4 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>49</b>
4.1 Participantes da pesquisa .....	49
4.2 Instrumentos de produção de dados.....	50
4.3 Categorias analíticas.....	52
4.4 Produto educacional .....	53
<b>CAPÍTULO 5 – RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>55</b>
5.1 Entrevista com docentes .....	55
5.2 Análise do livro didático .....	64
<b>CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>96</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>100</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>104</b>

## INTRODUÇÃO

A pesquisa surgiu de um desafio enquanto docente em contribuir com a redução das dificuldades enfrentadas por estudantes da Educação Básica no que diz respeito à relação entre os conceitos estatísticos estudados na escola e as situações sociopolíticas vivenciadas no cotidiano. Em um mundo onde as pessoas têm acesso às informações de diversos tipos, tais como bulas de remédio, tabelas com porcentagens de substâncias em alimentos, gráficos de minutos diários gastos em determinadas redes sociais e pesquisas eleitorais e demográficas, se faz necessário um conhecimento, ainda que mínimo, sobre conceitos matemáticos para o tratamento dessas informações. A ciência que se propõe a esse tipo de estudo é a Estatística.

A Educação Estatística é de grande relevância na formação crítica de estudantes nas aulas de Matemática, sendo um dos instrumentos utilizados por docentes para que discentes possam fazer interpretações sobre o mundo em seus diversos contextos. Em sua literatura, Freire (1998) destaca a importância de docentes reforçarem a capacidade crítica, a curiosidade e a insubmissão de estudantes, dando incentivos para que exerçam o papel de protagonistas na construção do seu conhecimento – inclusive o conhecimento estatístico. Sendo assim, é de grande valia que docentes de Matemática possam ser mediadores do processo de aprendizagem de discentes dentro da sala de aula de Matemática, incentivando o diálogo, discutindo e produzindo o conhecimento estatístico necessário para o uso em leituras e interpretações das informações veiculadas pelas mídias e outros meios de comunicação.

O ensino de Estatística pode ser abordado de forma que leve em conta a realidade de estudantes, com temas e situações presentes em suas vidas e propondo que realizem suas próprias pesquisas, fazendo uso de conceitos matemáticos que estão ou não dentro do conhecimento adquirido por discentes ao longo da sua vida escolar. Essa relação é possível de acontecer na Educação Infantil, nos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental, no Ensino Médio e na Educação Superior, desde que sejam propostas estratégias de ensino que permitam a construção do conhecimento estatístico. Nessa direção, uma abordagem viável é o conceito de Cenários para Investigação, concebido por Skovsmose (2014), pois promove Ambientes de Aprendizagem que estabelecem o convite para que estudantes se

envolvam no processo investigativo e sejam sujeitos ativos durante o processo de ensino e de aprendizagem.

Esta pesquisa partiu do pressuposto de que é possível reforçar a capacidade crítica de estudantes através do ensino de Estatística, dando significado ao que se aprende nas aulas da disciplina, mas não deixando de lado o modo como esses conhecimentos são construídos. Sendo assim, analisamos elementos presentes nos documentos oficiais sobre o currículo de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental, em específico o que diz respeito ao ensino de Estatística e do Tratamento da Informação, a exemplo das Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2006), da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), e também do Documento Curricular Referencial da Bahia para Educação Infantil e Ensino Fundamental – DCRB (BAHIA, 2019). De posse da análise sobre esses documentos, discutimos as possibilidades de elaborar um Trabalho com Projetos envolvendo o ensino de Estatística em duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual da cidade de Feira de Santana – BA, relacionados à vivência cotidiana do bairro em que a comunidade escolar está inserida.

Considerando o interesse em pesquisar o ensino de Estatística articulado à vida de estudantes, delineamos as seguintes questões de pesquisa: *Como a Educação Estatística vem sendo abordada por docentes de Matemática do 9º Ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual de Feira de Santana-BA? Que Ambientes de Aprendizagem são prescritos no livro didático de Matemática, na perspectiva do desenvolvimento do Letramento Estatístico?*

Em busca de respostas à questão anunciada, traçamos o seguinte objetivo geral: *analisar como a Educação Estatística tem sido abordada no 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual de Feira de Santana – BA, com vistas à elaboração de um livro sobre Trabalho com Projetos na perspectiva do desenvolvimento do Letramento Estatístico à luz da Educação Matemática Crítica.* Para tanto, delineamos os objetivos específicos:

- *Identificar estratégias de ensino envolvendo conteúdos estatísticos propostas por docentes de Matemática do 9º Ano do Ensino Fundamental;*

- *Analisar os tipos de Ambientes de Aprendizagem com conteúdos estatísticos prescritos em atividades do livro didático de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental;*
- *Elaborar um livro sobre Trabalho com Projetos na perspectiva do Letramento Estatístico.*

Esta dissertação está organizada em seis capítulos. Apresentamos no capítulo 1 a revisão da literatura e as implicações para justificar a escolha do tema; no capítulo 2 discutimos o Letramento Estatístico e apresentamos as orientações prescritas nas Diretrizes Curriculares Nacionais. O capítulo 3 é destinado à discussão teórica sobre a Educação Matemática Crítica, em particular, sobre os conceitos de Ambientes de Aprendizagem e Trabalho com Projetos. No capítulo 4 apresentamos os procedimentos metodológicos, destacando as pessoas participantes, os instrumentos de produção de dados, as categorias analíticas e o produto na pesquisa. Após, apresentamos no capítulo 6 os resultados e discussões das entrevistas semiestruturadas e da análise do livro didático e, por fim, tecemos nossas considerações sobre o estudo.

## **CAPÍTULO 1 - REVISÃO DA LITERATURA**

Neste capítulo apresentamos os resultados da revisão da literatura relacionada ao objeto de estudo com o objetivo de identificar publicações científicas realizadas sobre o ensino de Estatística, mais especificamente, sobre o Letramento Estatístico no 9º Ano do Ensino Fundamental por meio do Trabalho com Projetos. Realizar a revisão da literatura foi essencial para a definição do referencial teórico e metodológico do *corpus* da pesquisa, objetivando conhecer as publicações científicas que mais se aproximam desta investigação.

O *corpus* foi construído a partir das publicações do Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no período de 2010 a 2020, dada a sua relevância no cenário da pesquisa nacional com produções em nível de mestrado e doutorado. Também foram analisados os anais do Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM. Foram analisados os trabalhos desde a X edição do ENEM (2010) até a XIII edição do evento (2019). O Encontro Nacional de Educação Matemática é o evento com maior público na área de Educação Matemática, sendo um espaço de referência nacional para divulgação das mais diversas pesquisas em Educação Matemática.

### **1.1 Catálogo de teses e dissertações da Capes**

Buscando acessar os trabalhos que discutem a Educação Matemática Crítica (EMC) no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, realizamos um primeiro levantamento dos trabalhos que continham a palavra-chave “Educação Matemática Crítica” no título ou no resumo do estudo. Logo em seguida a busca foi refinada com os seguintes descritores: “Ensino de Estatística anos finais do Ensino Fundamental”; “Letramento Estatístico nos anos finais do Ensino Fundamental” e “Trabalho com Projeto”. Foram encontradas 203 produções no catálogo, dentre dissertações de mestrado profissional e acadêmico e teses de doutorado, como mostra o quadro abaixo:

Tabela 1: Produções do Catálogo de Teses e Dissertações da Capes

Ano	Doutorado	Mestrado Acadêmico	Mestrado Profissional	Total por Ano
2010	1	9	0	10
2011	5	5	0	10
2012	1	9	0	10
2013	2	7	10	19
2014	2	6	5	13
2015	4	11	6	21
2016	2	7	13	22
2017	1	9	16	26
2018	8	9	18	35
2019	2	14	16	32
2020	0	4	1	5
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>90</b>	<b>85</b>	<b>203</b>

Fonte: Arquivo da pesquisa.

Dentre essas publicações, sete delas mostraram-se próximas ao tema, sendo duas de doutorado, quatro de mestrado profissional e uma de mestrado acadêmico, como se pode ver no quadro a seguir:

Quadro 1: Publicações identificadas que se aproximam da pesquisa

Ano	Título	Autor	Instituição	Modalidade
2010	A Matemática crítica como agente de emancipação humana	KRUEGER, S. D.	Universidade Regional de Blumenau (FURB)	Dissertação
2015	Quem não sonhou em ser um jogador de futebol? Trabalho com Projetos para reelaborar foregrounds	BIOTTO FILHO, D.	Universidade Estadual Paulista (Unesp)	Tese
2015	A inserção da Educação Matemática Crítica na escola pública: aberturas, tensões e potencialidades	MIRANDA, F. O.	Universidade Estadual Paulista (Unesp)	Tese
2015	O desenvolvimento de posturas críticas nos estudantes do 9º ano do	CAMPOS, D. G.	Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)	Dissertação

	Ensino Fundamental por meio da Modelagem Matemática			
2015	Análise de duas metodologias distintas para o ensino de Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental: metodologia tradicional e contextualizada	SACCO, T. P. V.	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)	Dissertação
2015	Educação Estatística sob a perspectiva sociocrítica da modelagem Matemática: uma proposta para o Ensino Médio	LIMA, E. O. P.	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES)	Dissertação
2020	Estatística com projetos: uma proposta para os anos finais do Ensino Fundamental	SANTOS, C. A. S.	Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul (UFRGS)	Dissertação

**Fonte:** Arquivo da pesquisa.

Pode-se observar nesse quadro que a maioria dos trabalhos foram publicados no ano de 2015, quando a discussão sobre novas normatizações para o Ensino Básico brasileiro estava em alta. Observa-se também que os trabalhos que mais se aproximam desta pesquisa foram produzidos nas regiões centro-oeste, sul e sudeste do país. A seguir apresentamos um pouco dos trabalhos desenvolvidos pelos autores supracitados, seus resultados e a sua relação com esta pesquisa.

A pesquisa de Sacco (2015) traz um estudo baseado em sequências didáticas de Estatística aplicadas em duas turmas do 9º ano de uma escola pública estadual. Embora o trabalho da autora traga atividades que incentivem estudantes a desenvolverem o Letramento Estatístico, não são apresentadas atividades que façam com que os discentes possam aplicar os conteúdos estatísticos em situações cotidianas, somente em simulações da vida real.

Já Krueger (2010) e Campos (2015) discutem em seus textos sobre como a Educação Matemática Crítica defendem essas práticas que abordam as situações da vida real. No texto dos dois autores são abordadas as potencialidades e as dificuldades na implementação dessas atividades em sala de aula. O trabalho de Krueger (2010) apresenta-se de uma forma mais bibliográfica, enquanto que o de Campos mostra como os projetos de Modelagem Matemática podem ser potencializadores do pensamento crítico; entretanto, os dois autores não abordam sobre como o Letramento Estatístico pode ser desenvolvido com estudantes através da Educação Matemática Crítica.

Apesar de não serem trabalhos voltados para o Ensino Fundamental, os trabalhos de Biotto Filho (2015) e Lima (2015) mostram como podem ser realizados Trabalhos com Projetos na Educação Básica. Enquanto a pesquisa de Biotto Filho (2015) traz conceitos da Educação Matemática Crítica, a produção de Lima (2015) aborda o Letramento Estatístico; porém nenhum dos trabalhos apresentados nesta revisão de literatura traz uma pesquisa envolvendo o Trabalho com Projetos de Estatística à luz da Educação Matemática Crítica.

Já a pesquisa de Miranda (2015) envolveu o Trabalho com Projetos com base na Educação Matemática Crítica em duas turmas, sendo uma do Ensino Fundamental e uma do Ensino Médio. Nas duas investigações foram utilizados conceitos estatísticos para auxiliar em determinadas etapas das pesquisas de estudantes, porém a autora não deixa claro se o estudo dos temas estatísticos abordados no trabalho fora auxiliado pelo livro didático da escola ou por algum outro meio. Apesar de não ter sido feita uma discussão sobre o Letramento Estatístico e também a não produção de um livro para auxiliar docentes no Trabalho com Projetos, esta tese foi a que mais se aproximou desta pesquisa.

No estudo apresentado por Santos (2020) 27 estudantes do sétimo ano de uma escola do Ensino Fundamental do município de Guaíba, estado do Rio Grande do Sul realizaram uma coleta de dados a partir de um tema de sua livre escolha; logo após, foi feito o tratamento das observações coletadas, criaram gráficos em planilhas eletrônicas, elaboraram seus relatos e apresentaram os resultados forma de *slides*. Também foi feita uma enquete com 20 docentes de Matemática desse município para entender como tem sido a inserção da Estatística na sua prática pedagógica, as principais dificuldades percebidas e como cada docente posiciona-se em relação às propostas da Base Nacional Curricular Comum. O produto deste trabalho foi um relato de experiência sobre o trabalho realizado com estudantes.

## **1.2 Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (Enem)**

O levantamento sobre os anais das edições do ENEM foi realizado a partir das palavras-chaves: “ensino de Estatística anos finais do Ensino Fundamental”; “Letramento Estatístico nos anos finais do Ensino Fundamental”; “Trabalho com Projeto” e “Educação Matemática Crítica”, as mesmas utilizadas no levantamento no

Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Identificamos 44 trabalhos no total, sendo seis trabalhos apresentados no X ENEM, treze no XI ENEM, dezoito no XII ENEM e sete no XIII ENEM, sendo que alguns dos trabalhos possuem mais de um descritor. O quadro abaixo mostra a quantidade de trabalhos encontrados nestas quatro edições do evento baseados nos descritores pesquisados:

**Quadro 2: Trabalhos identificados nas edições do ENEM**

Evento	Quantidade
X Enem (2010)	6
XI Enem (2013)	13
XII Enem (2016)	18
XIII Enem (2019)	7
<b>Total de Trabalhos pesquisados: 44</b>	

Fonte: Dados da pesquisa.

Dentre os trabalhos encontrados nestas quatro edições do Encontro Nacional de Educação Matemática, seis trabalhos apresentam maior proximidade com esta pesquisa, como se pode ver no quadro abaixo:

**Quadro 3: Trabalhos identificados no ENEM com aproximações da pesquisa**

Evento	Título	Autor(es)	Instituição
X ENEM	Educação Matemática Crítica: um olhar reflexivo acerca do seu caráter emancipatório e motivacional	NEVES, M. J. B. SANTOS P. F. GUERRA, R. B.	Universidade Federal do Pará (UFPA)
XI ENEM	Literacia Matemática, Numeracia: acepções e usos	SALGADO, M.C.	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)
XII ENEM	Projetos de pesquisa articulados à educação Estatística: uma possibilidade para o desenvolvimento do Pensamento Estatístico	MELO, K. M. F.	Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)
XII ENEM	Argumentação em Matemática: contribuições para o desenvolvimento do senso crítico	COSTA, V. M. DRUCK, I. F.	Universidade de São Paulo (USP)
XIII ENEM	A prática pedagógica orientada pela Educação Matemática Crítica e o desenvolvimento do processo de empoderamento nos anos finais do Ensino Fundamental	BOONE, M. K. S. LORENZONI, L. L. DALVI, S. C. REZENDE, O. L. T.	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES)
XIII ENEM	Educação Matemática Crítica: uma discussão acerca das influências dos Ambientes de Aprendizagem em uma turma do Ensino Fundamental	BEZERRA, L.C.F. LIMA, G. V. RIBEIRO, J. P. M. BAUMANN, A. P. P.	Universidade Federal de Goiás (UFG)

Fonte: Dados da pesquisa.

Dois artigos desta revisão são voltados para a Educação Estatística, com foco no Letramento Estatístico e o Trabalho com Projetos de Estatística. No artigo de Salgado (2013), a autora investiga sobre o tema Literacia Matemática ou *Numeracia* através de um levantamento bibliográfico e análise de exemplos, que estimulasse a compreensão da problemática almejada, com autores como Ubiratan D'Ambrósio e Ole Skovsmose. Com este levantamento, Salgado (2013) aponta a importância desses conceitos como parte integrante do currículo escolar.

Melo (2016), por sua vez, apresenta em seu artigo uma discussão sobre as contribuições do Trabalho com Projetos de pesquisa para o desenvolvimento do Pensamento Estatístico em discentes dos anos finais do Ensino Fundamental. Baseada em autores como Skovsmose (2000), Cazorla (2002) e Lopes (2003; 2010), a autora aplicou uma sequência didática contendo os conceitos básicos da Estatística em duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Melo (2016) relata que mesmo com uma análise parcial dos resultados obtidos evidencia-se que ao utilizar como estratégia metodológica o Trabalho com Projetos de pesquisa possibilita-se aos estudantes o desenvolvimento de capacidades que favorecem a formação do Pensamento Estatístico.

Dentre os seis trabalhos destacados, os trabalhos de Guerra (2010), Costa e Druck (2016), Boone *et al.* (2019) e Bezerra *et al.* (2019) abordam a Educação Matemática Crítica e como esta pode orientar as práticas pedagógicas com o Trabalho com Projetos a fim de tornar as salas de aula de Matemática mais democráticas e próximas à realidade do discente.

Neves, Santos e Guerra (2010) discutem o papel da Educação Matemática Crítica na construção/reconstrução da percepção do caráter emancipatório do cidadão. Os autores trazem reflexões sobre Educação Matemática, Educação Matemática Crítica e sua importância no processo de ensino e aprendizagem constitutivos do sujeito crítico e atuante na sociedade assim como as limitações do processo.

Dos quatro artigos que falam sobre a Educação Matemática Crítica, três deles tratam da aplicação de atividades de Matemática à luz da EMC. Costa e Druck (2016) apresentam em seu trabalho um experimento didático realizado no 6º ano do Ensino Fundamental e mostram como a Matemática pode desempenhar um importante papel

no desenvolvimento de pensamento crítico e de argumentações. Boone *et al.* (2019) apresentam em seu artigo uma prática pedagógica orientada pela Educação Matemática Crítica que contribuiu no desenvolvimento do processo de empoderamento de estudantes de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. Já Bezerra *et al.* (2019) descreveram sobre a influência dos Ambientes de Aprendizagem na compreensão dos discentes de uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental a respeito da temática das desigualdades socioeconômicas no Brasil na perspectiva dos cenários para investigação, tema que é discutido pela Educação Matemática Crítica.

É importante destacar que esta revisão bibliográfica teve base no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e nos anais do Encontro Nacional de Educação de Matemática. Mesmo com a escolha dessas duas fontes de pesquisa de grande relevância, cabe destacar que estes resultados não são equivalentes ao censo das pesquisas realizadas no Brasil sobre as temáticas em questão.

Podemos concluir que apesar da importância dos estudos citados na contribuição do desenvolvimento social, democrático e crítico de estudantes, não identificamos pesquisas que discutam o Letramento Estatístico por meio de Trabalho com Projetos. Face ao exposto, nos propomos a desenvolver essa investigação com o objetivo de fomentar o desenvolvimento de Trabalho com Projetos de Estatística à luz da Educação Matemática Crítica.

A seguir apresentamos como o Letramento Estatístico se faz relevante nos Anos Finais do Ensino Fundamental, os documentos normativos para o ensino de Estatística e as reflexões sobre as implicações do Letramento Estatístico para a leitura de mundo.

## **CAPÍTULO 2 – A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E O LETRAMENTO ESTATÍSTICO NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Apresentamos uma breve discussão sobre a Educação Estatística e o Letramento Estatístico, bem como as Diretrizes que orientam o ensino de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

### **2.1 A relevância da Educação Estatística e do Letramento Estatístico**

A Educação Estatística é importante para a população ter domínio do conhecimento formal estatístico e levar para a sua vida prática, já que vivemos em um mundo cada vez mais globalizado, com diversos meios de comunicação que alcançam os mais diversos locais. Segundo Rocha (2001), a Matemática precisa ser ensinada como um instrumento para a interpretação do mundo em seus diversos contextos. Isso é formar para a criticidade, para a indignação, para a cidadania e não para a memorização, para alienação, para a exclusão.

Cazorla, Silva Junior e Santana (2018, p.359) afirmam que a Educação Estatística deve ser ensinada de modo que “o cidadão possa discutir ou comunicar sua compreensão a respeito de tais informações, emitir opiniões sobre as implicações dessas informações e fazer considerações acerca da aceitação das conclusões fornecidas”, mostrando o potencial que esta ciência tem para fornecer os instrumentos que farão com que estudantes possam compreender a vida cotidiana.

Lopes (2010, p. 52) afirma que “a Educação Estatística não apenas auxilia a leitura e a interpretação de dados, mas fornece a habilidade para que uma pessoa possa analisar e relacionar criticamente os dados apresentados, questionando e até mesmo ponderando sua veracidade”. É necessário permitir aos estudantes que desenvolvam a capacidade de pensar estatisticamente, probabilisticamente e, conseqüentemente, a capacidade de pensar criticamente sobre a sua realidade. A autora argumenta que a problematização deve se fazer presente na Educação Estatística, mostrando situações do mundo real nas quais possam ser feitas coletas, organizações e representações de dados e também interpretações sobre o que foi produzido; também defende que sejam produzidas pesquisas próximas à realidade do

discente para que seja fácil a compreensão da informação necessária à sua realização.

A Educação Estatística busca não só apresentar os recursos que esta ciência tem a oferecer, mas também permitir que estudantes possam desenvolver a sua criticidade e postura investigativa. Campos, Wodewotzki e Jacobini (2018) afirmam que a eficácia do ensino e aprendizagem dos conteúdos estatísticos estão fortemente ligados ao desenvolvimento do Pensamento Estatístico, do Raciocínio Estatístico, além do *Letramento Estatístico* (no qual os autores usam o termo *Literacia Estatística*).

Segundo Campos, Wodewotzki e Jacobini (2018), o Pensamento Estatístico é a habilidade de enxergar as situações de maneira global, com suas interações e seus porquês, entender suas diversas relações e o significado das variações, explorar os dados além do que os textos prescrevem e gerar questões e especulações não previstas inicialmente. Pode-se afirmar, então, que o Pensamento Estatístico é a capacidade de determinar quais conteúdos da Estatística serão utilizados em determinadas etapas de uma atividade que está sendo realizada.

Já o Raciocínio Estatístico é visto por Campos, Wodewotzki e Jacobini (2018) como a capacidade de entender um processo estatístico e ser capaz de explicá-lo, além de interpretar por completo os resultados de um problema baseado em dados reais. Logo, pode-se afirmar que o Raciocínio Estatístico se dá a partir do domínio dos conteúdos de Estatística ao ponto de poder fazer conjecturas e relacionar dois ou mais temas desta ciência para explicar determinada situação.

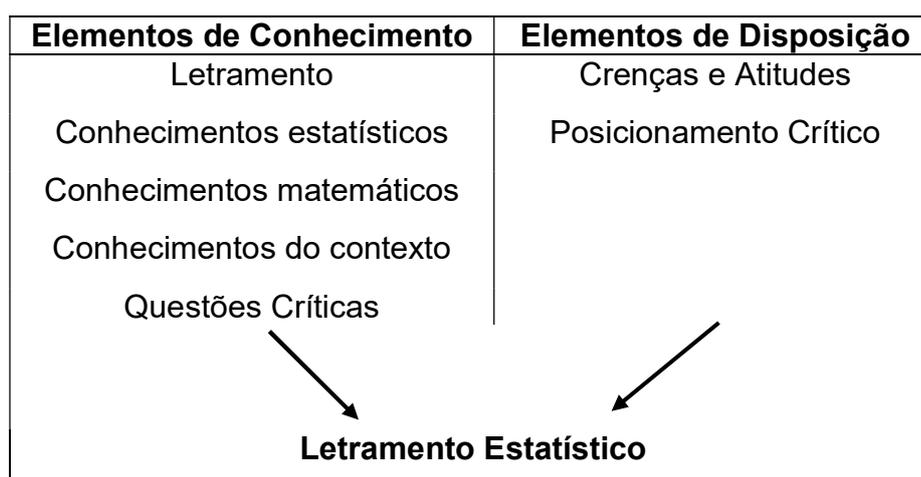
A Literacia Estatística refere-se ao estudo de argumentos que usam a Estatística como referência, ou seja, o modo como esta ciência é usada de forma hábil para explicar algum fenômeno ou informação do cotidiano. O termo *Letramento* geralmente é associado às capacidades de leitura e de escritas em uma língua, mas aqui ganha um sentido específico em se tratando da Estatística. Wallman (1993) define o Letramento Estatístico como

a capacidade de compreender e avaliar criticamente resultados estatísticos que permeiam diariamente nossas vidas – juntamente com a capacidade de apreciar as contribuições que o Pensamento Estatístico pode fazer para decisões públicas e privadas, profissionais e pessoais (WALLMAN, 1993, p. 1).

Para Cazorla e Santana (2010), o Letramento Estatístico se desenvolve à medida que o Pensamento Estatístico é estimulado, refletindo de forma crítica sobre todas as fases da pesquisa. A Literacia Estatística é o modo como o conhecimento desta ciência torna-se uma ferramenta para explicar à sociedade alguma informação e se faz importante nos anos finais do Ensino Fundamental para que estudantes possam ter a capacidade de identificar os dados estatísticos ao seu redor e serem capazes de fazerem leituras sobre estas informações, de modo a conseguirem perceber quando determinada informação veiculada está sendo manipulada ou exibida de modo incorreto. Além disso, é importante que discentes consigam argumentar com as pessoas ao seu redor sobre o que essas informações trazem, enxergando os números não como meros Algarismos que são resultados de cálculos, mas como dados que dizem muito sobre determinados contextos que estão inseridos.

Para Gal (2002), o Letramento Estatístico é composto por cinco componentes cognitivos: o próprio *Letramento*, que envolve leitura de textos, gráficos, tabelas; *Conhecimentos Estatísticos*; *Conhecimentos Matemáticos*; *Conhecimentos do Contexto*; *Questões Críticas* sobre o que está sendo estudado e por dois elementos de disposição: as *Crenças e Atitudes* construídas ao longo da vida por cada indivíduo, além de um *Posicionamento Crítico* e investigativo, como vemos a seguir:

**Quadro 4:** Modelo e Letramento Estatístico de Gal (2002)



Fonte: Gal (2002).

Para Gal (2002), há uma relação mútua entre os “elementos de conhecimento” e os “elementos de disposição” para a formação do Letramento Estatístico. O autor também afirma que as informações Estatísticas surgem de textos, sejam de forma oral

ou escrita, e o contexto da informação é que permite a interpretação dos dados apresentados, a partir do contexto social e da postura crítica que os sujeitos do processo estão inseridos.

Nessa perspectiva, é necessário que sejam observados quais fatores interferem de modo positivo ou não nos processos de ensino e aprendizagem de Estatística e, com isso, fazendo as adequações pertinentes para que estudantes possam desenvolver o Letramento Estatístico e ter acesso a uma educação que seja parte integrante das suas experiências cotidianas.

Monteiro (2016) enxerga a Literacia Estatística como uma questão de justiça social, porque é preciso que as pessoas saibam ler e interpretar os dados ao seu redor. Para isto, faz-se necessário desenvolver o Letramento Estatístico em estudantes, incentivando-os a falar sobre o que estão pesquisando, sobre como determinado dado foi tratado e quais as conclusões que foram observadas em todo o projeto. Entretanto, é necessário que discentes tenham domínio tanto do tema em questão pesquisado quanto do conhecimento estatístico necessário para o estudo.

Com o desenvolvimento do Pensamento, Raciocínio e Letramento Estatístico, estudantes podem sentir-se mais à vontade para expressar opiniões a respeito dos temas que lhes interessam pesquisar; oportuniza-se também a discussão dos resultados que surgiram e que possam surgir durante o trabalho, além dos conteúdos de Estatística que podem ou não ser utilizados para facilitar a tomada de decisões por discentes. Fazer isto é também valorizar a comunidade em que estes indivíduos (e também a escola) estão inseridos.

Para compreendermos como está proposto o ensino de conteúdos estatísticos nos Anos Finais do Ensino Fundamental, apresentamos elementos do ensino de Estatística presente nas Diretrizes Nacionais e nos documentos normativos do Estado da Bahia.

## **2.2 Diretrizes Curriculares Nacionais e o ensino de estatística**

Documentos normativos, tanto nacionais quanto do estado da Bahia, destacam a Estatística como importante na formação de cidadãos mais críticos. Sendo assim, a introdução da Estatística no ensino de Matemática pode ajudar discentes a

perceberem e entenderem a realidade em que estão inseridos e como podem interferir nessa realidade, colaborando para a formação social.

### 2.2.1 A Base Nacional Comum Curricular

Atualmente o principal documento norteador da Educação Básica no Brasil é a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018). Em se tratando da Educação Estatística e do Trabalho com Projetos (inclusive no 9º ano do Ensino Fundamental), faz-se necessário apresentar a Base desde a sua idealização até a sua versão final.

A mobilização pela construção da BNCC deu-se, efetivamente, com a criação do Movimento pela Base Nacional Comum, uma organização que se descreve em seu site como “um grupo não governamental e apartidário de pessoas, organizações e entidades que desde 2013 se dedica à causa da construção e implementação da BNCC e do Novo Ensino Médio” (MOVIMENTO PELA BASE, 2013).

Tarlau e Moeller (2020) relatam que o *Common Core State Standards* estadunidense foi a principal referência para a BNCC, porém, a maior diferença é que enquanto o documento estadunidense só tratava de duas disciplinas, a BNCC era construída a partir de treze. Discussões sobre o documento se espalharam pelos estados e em setembro de 2015 a primeira versão da BNCC foi divulgada, juntamente com uma consulta pública sobre a BNCC, com participação de uma boa parcela da sociedade civil. Com mais de 12 milhões de comentários grandes críticas foram feitas sobre o documento, mas esta iniciativa mostrou-se tão somente um artifício midiático que se mostrava democrático, mas que não teve grandes efeitos no texto da segunda versão do documento.

Em 3 de maio de 2016 a segunda versão da BNCC foi publicada em meio ao processo de impeachment da presidenta Dilma Rousseff. Mais uma vez foram feitas consultas públicas para discutir o documento, no entanto, as discussões para a terceira versão do documento ficaram a cargo das Secretarias de Educação dos Estados. Pela mudança de governo – e, por consequência, de ideologias – a terceira versão da BNCC apresentou um caráter muito mais técnico, visando um cidadão menos humano e mais voltado ao trabalho.

Em 20 de dezembro de 2017 foi homologada a BNCC da Educação Infantil e Ensino Fundamental pelo então presidente Michel Temer. Já em 2018 foi implantada a BNCC do Ensino Médio, como resposta à reforma do Ensino Médio proposta pelo governo federal. Em seu texto final, a BNCC apresenta-se como um documento que “define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que [...] estudantes devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2018). Tendo como marcos legais que embasam a necessidade do documento a Constituição Federal de 1988, a LDB de 1996 (e a sua alteração em 2017), além do PNE de 2014, a BNCC tem seu foco no desenvolvimento de competências e habilidades por estudantes e traz consigo lemas como igualdade educacional (sobre a qual as singularidades devem ser atendidas) e equidade (reconhecendo que as necessidades dos discentes são diferentes).

É importante ressaltar que por mais que tenham sido realizadas consultas públicas para a construção da BNCC, grande parte das contribuições de importantes associações, movimentos sociais e importantes pessoas que fazem pesquisa em educação não foram consideradas neste documento. Se a Base é um retrato do tipo de sociedade que queremos ter e se as contribuições dadas por pessoas que se dedicam à pesquisa em educação foram rechaçadas por grupos empresariais com grande influência e capital neste país – e que faziam parte da construção deste documento, então, que tipo de sociedade podemos esperar estas diretrizes?

No que tange o ensino de Matemática do 9º ano, a BNCC traz 23 habilidades que devem ser alcançadas por estudantes; quatro dessas habilidades estão ligadas ao Letramento Estatístico. Em comparação com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a BNCC avança ao incentivar o protagonismo estudantil no que se refere ao modo como o conteúdo é estudado: os PCN já incentivavam o Trabalho com Projetos no 9º ano, porém, a BNCC traz à tona a aplicação no cotidiano desses conhecimentos estatísticos.

Através da Unidade Temática “Probabilidade e Estatística”, a BNCC de Matemática do 9º ano ressalta a análise de probabilidade de eventos dependentes e independentes e apresenta consigo a habilidade de código EF09MA20: Reconhecer, em experimentos aleatórios, eventos independentes e dependentes e calcular a probabilidade de sua ocorrência nos dois casos. Esses temas podem ser trabalhados

com atividades que envolvam situações reais ou que simulem a realidade, para que estudantes possam relacionar os temas da probabilidade com o cotidiano.

Através da habilidade de código EF09MA21, a BNCC considera que discentes deverão ser capazes de observar exemplos cotidianos que envolvam gráficos divulgados pela mídia, tais como pesquisas eleitorais, de censo ou outros dados que apresentem escalas ou legendas inadequadas, sendo capaz de ter um olhar crítico sobre as informações da vida real. Atividades com dados estatísticos que tragam situações reais para serem estudados e discutidos por estudantes podem contribuir para o desenvolvimento dessa habilidade.

A habilidade EF09MA22 fala sobre a capacidade de construção de gráficos estatísticos por discentes. Importante observar o quanto essa habilidade está relacionada com a EF02MA21, pois se estudantes conseguem construir gráficos com propriedade, poderão identificar quando uma informação está equivocada. O documento também incentiva a construção desses gráficos por meio de planilhas eletrônicas que podem ser acessadas por dispositivos como computador, tablete e smartphone.

A última habilidade apresentada na BNCC de Matemática do 9º ano incentiva o trabalho com a coleta e a organização de dados de uma pesquisa que priorize o interesse estudantil. A EF09MA23 tem relação direta com a perspectiva da Educação Matemática Crítica, pois quando há o envolvimento de estudantes nos projetos de Estatística, o método investigativo e a análise de dados são feitos com maior propriedade por discentes, desenvolvendo o senso crítico e fazendo com que os conteúdos teóricos estudados antes e durante o projeto seja entendido e aplicado.

Apesar do processo político de implantação da BNCC ter se mostrado a favor de uma formação do cidadão voltada ao trabalho e não à vida, estas normas se mostram possíveis de serem ressignificadas. Assim, é necessário possibilitar aos discentes o pensamento crítico sobre onde e como eles desejam estar no futuro, incentivando-os com atividades que os mostrem o quanto podem transformar ou melhorar a realidade que vivem. Com a Base é possível, normativamente, que os Trabalhos com Projetos sejam passíveis de serem realizados com estudantes e também incentiva a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nessas atividades, transformando as aulas de Matemática, além de dar maior autonomia e criticidade aos estudantes.

## 2.2.2 O Documento Curricular Referencial da Bahia

Além da BNCC, o ensino de Matemática na Bahia é normatizado pelo DCRB – Documento Curricular Referencial Da Bahia Para Educação Infantil e Ensino Fundamental. Homologado em 2019 pelo governador Rui Costa, este documento propõe-se a incorporar inovações e atualizações pedagógicas advindas dos marcos legais, do arcabouço teórico-metodológico do currículo, no processo de implementação, considerando, também, aspectos identificados pelos segmentos da comunidade escolar (BAHIA, 2019).

Tendo como marcos legais que embasam a necessidade do documento Constituição Federal de 1988, o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) de 1990, o Estatuto da Juventude de 2013, o Estatuto do Idoso de 2003, a LDB de 1996 (e a sua alteração em 2017), o PNE de 2014 além do Plano Estadual de Educação da Bahia (PEE) de 2016 e da própria BNCC, o DERB também apresenta Temas Integradores para serem considerados de forma transversal no currículo baiano. Os dois grandes temas trazidos pelo Documento são “Educação para as Relações de Gênero e Sexualidade” e “Educação das Relações Étnico-Raciais”, que são referenciados por decretos, resoluções e leis estaduais e federais de conselhos ligados à educação e também pelo governo federal.

Diante disso, nota-se que as modalidades da educação atendem aos sujeitos historicamente excluídos no processo de construção social e que, através da luta popular, têm suas representações e identidades demarcadas no âmbito educacional. Por conta da vastidão, o debate destes temas não se esgota neste documento, havendo complementação através da elaboração de documentos com as especificidades de cada modalidade, com o objetivo de aprofundamento dos aspectos metodológicos e avaliativos no desenvolvimento das habilidades e competências da Base para as modalidades (BAHIA, 2019 p.49).

A homologação do Documento teve suas similaridades com o processo ocorrido com a BNCC, passando por consultas públicas e contribuições de especialistas em educação, aos moldes que o governo Dilma Rousseff realizou com a Base entre 2015 e 2016. No texto do DCRB é relatado mais de 229 mil contribuições do documento antes de ser homologado. A diferença é o caráter mais regional e mais inclusivo que a normativa baiana traz, com pautas na Educação Escolar Indígena e

Quilombola, Educação de Jovens e Adultos, Educação do Campo e Educação Especial na perspectiva inclusiva.

No que tange o ensino de Matemática do 9º ano, o DCRB traz no total 28 habilidades que devem ser alcançadas por estudantes, sendo que 23 dessas habilidades são trazidas da BNCC e cinco outras habilidades que visam atender as especificidades do território baiano. Assim como a BNCC, o DCRB traz como foco o protagonismo estudantil no que se refere ao modo como o conteúdo é estudado.

Das habilidades trazidas no Documento com relação ao eixo Probabilidade e Estatística, uma nova habilidade foi adicionada no documento baiano: a EF09MA05BA, na qual se espera que os discentes possam “aplicar conceitos de álgebra na exploração de pesquisas Estatísticas” (BAHIA, 2019, p. 377). Este descritor está relacionado com a habilidade EF09MA05 da BNCC que fala sobre a resolução e elaboração de problemas que envolvam porcentagens e também o uso de tecnologias digitais para tais atividades (BRASIL, 2018). Entende-se aqui a importância da adição desse descritor no DCRB, visto que podem surgir dados percentuais no Letramento Estatístico do 9º ano, contribuindo ainda mais para as reflexões que podem surgir durante as atividades.

O DCRB mostra-se como um documento complementar importante na educação baiana, pois trata de temas que a BNCC não normatizou ou foi inserida no documento de forma generalizada. Por ser um documento estadual, o DCRB mostrou-se mais próximo de temas presentes na região baiana como a Educação Quilombola e a Educação Indígena, além da educação para as relações étnico-raciais, não deixando de lado temas de inclusão e respeito às diferenças. Sendo assim, o DCRB também torna-se um importante documento normativo que oportuniza aos estudantes do estado da Bahia serem pessoas conscientes e críticas da sociedade em que estão inserido por meio de uma Educação Matemática Crítica e do Trabalho com Projetos.

### **CAPÍTULO 3 – A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA**

Fundamentada na Teoria Crítica e nos estudos de Paulo Freire, a Educação Matemática Crítica, concebida pelo dinamarquês Ole Skovsmose, propõe reflexões críticas sobre a sala de aula, na qual discentes e docentes constroem o conhecimento de forma mútua. Nessa perspectiva, estudantes desenvolvem sua criticidade por meio da Matemática e suas aplicações na vida cotidiana.

Para que a Matemática possa ser uma ferramenta de transformação social, é necessário desenvolver maiores reflexões acerca do currículo de Matemática de acordo com questões relacionadas aos conceitos de raça, de gênero e de identidade, por exemplo. Um currículo de Matemática engessado em uma sociedade que tem pouca formação política, um nível econômico baixo e uma cultura socialmente negada traz danos imensos, tais como a baixa aquisição de conhecimentos matemáticos básicos, a evasão escolar e o desinteresse pela formação acadêmica, tanto em Matemática quanto em outras ciências. É importante fazer com que a Matemática seja algo acessível à comunidade escolar, aliando o conhecimento formal à vida prática do estudante, priorizando conteúdos e descobrindo novas metodologias ao longo do processo.

Nessa abordagem, estudos desenvolvidos por pesquisadores de diferentes países apontam que a falta de interesse de estudantes, principalmente a não aceitação do ensino dito “tradicional” da matéria, traz como resultados reprovações significativas e cidadãos com pouco conhecimento matemático prático para sua vida. É importante trazer para aula o método indutivo, as suposições, as experimentações, as estimativas. Assim, surge questionamentos tais como: até que ponto as práticas docentes em Matemática e um currículo já definido podem ser eficientes em um ambiente escolar específico? Será que podemos ignorar os fatores regionais e culturais em detrimento de uma Matemática formal e que o seu efeito não é visto como eficiente?

A educação, segundo Rico (1998, p. 01), “se fundamenta em um sistema de valores, considera as práticas sociais do meio inserido, se sustenta sobre fundamentos éticos e vem condicionada por um contexto político determinado”, logo, vemos que o currículo e suas influências políticas e de interesse de classes, não podem ser um objeto meramente aplicado em um ambiente escolar específico. Se

tratando do currículo de Matemática, faz-se necessária essa visão pela sua importância social, econômica e, claro, cultural. É necessário que este currículo seja uma sequência de ensinamentos e aprendizagens que possam formar cidadãos capazes de questionar e também entender o mundo em que vive.

As ações tomadas no currículo da Educação Matemática podem revelar a intencionalidade das ações executadas por todos que fazem parte do processo de ensino e aprendizagem. Skovsmose (2014, p.11) defende que “a educação Matemática pode acontecer dos modos mais variados e atender aos mais diversos propósitos nos campos social, político e econômico”. A Educação Matemática Crítica possibilita que estudantes tenham uma visão mais política e social na leitura de mundo, impactando de forma direta ou indireta em questões que discutem democracia e emancipação. É importante fazer com que estudantes sejam ouvidos, saber o que é relevante para eles, deixando de lado conceitos pré-definidos sobre quais são os interesses daquela sociedade que está em processo de formação.

Esta educação não se resume somente aos exercícios para fixação dos conteúdos. Essas atividades têm a sua importância na Matemática, porém, este tipo de prática não se faz eficiente no desenvolvimento da criatividade, criticidade e na busca por novos conhecimentos que a disciplina pode oferecer. Os enunciados destes exercícios costumam ser fechados, diretos e suficientes para chegar a um resultado (que na maioria das vezes é único), não dando margem para discussões maiores e que ultrapassam o conteúdo estudado no momento da atividade. O ensino voltado para memorização, sem diálogos, com repetições e sem investigações faz com que até os trabalhos propostos para os discentes preservem essa característica. Listas de exercícios são os modelos mais comuns para o ensino de Matemática em diferentes países, inclusive no Brasil.

É preciso ressignificar o pensamento de que a Educação Matemática tem o trabalho como único objetivo. A Matemática não tem a sua aplicação tão somente no trabalho e não nascemos somente para trabalhar. Esta ciência esteve (e está) presente nas crises sociais e econômicas mundiais e também se faz presente quando falamos sobre as desigualdades no mundo, além disso, está no tamanho de roupa que mais se adequa ao nosso corpo, na quantidade de calorias que se deve ingerir em uma dieta, no tamanho dos móveis que são escolhidos para um cômodo da casa, na quantidade de pessoas que visualizam uma postagem em determinada rede social

e naquela propaganda que aparece por e-mail depois de se fazer uma pesquisa sobre determinado produto; a Matemática está naquelas músicas que ficam na mente por um tempo sem nem ter sido reproduzida tantas vezes assim e naquele jogo no qual o personagem precisa de determinada quantidade de experiência para se tornar mais forte.

Qualquer ação baseada na Matemática é passível de reflexões. Transformar essa relação da Matemática com o mundo passa pelo currículo e sua intencionalidade. Em seus estudos, Skovsmose (2014) afirma que a Educação Matemática não tem uma essência em um único aspecto. Isso não quer dizer, portanto, que ela seja neutra, ao contrário, dependendo da situação, os seus efeitos podem ser desastrosos ou maravilhosos. Essa incerteza vem da observação de que a Educação Matemática não traz consigo discussões definitivas sobre as situações que se pretende estudar. Os dados são apresentados e as interpretações cabem a outras ciências ou ao senso comum.

A educação tem influência no desenvolvimento de uma pessoa. Sobre isto, Skovsmose (2014) traz em seus estudos os conceitos de *foreground* e *background* de um indivíduo para um melhor entendimento sobre a educação. Enquanto que o *foreground* refere-se às oportunidades que as condições sociais, políticas, econômicas e culturais proporcionam a um indivíduo (o que poderá acontecer), o *background* refere-se a tudo o que já foi vivido por esta pessoa. As ações tomadas na Educação Matemática podem revelar o *foreground* e a intencionalidade das ações tomadas. É importante fazer conhecer as preferências de estudantes, saber quais os temas que lhes são relevantes, deixando de lado *foregrounds* pré-definidos e mostrando o quão plural é o mundo e como a Educação Matemática Crítica reflete positivamente na tomada de decisões das pessoas diante dos acontecimentos.

Essa reflexão sobre o ensinar e o aprender Matemática possibilita novas visões sobre a importância do papel do ensino de Matemática na sociedade. Outros conceitos também são abordados por Skovsmose (2014), a exemplo das definições de *diálogo* e *matemacia*, porém, para esta pesquisa serão discutidos os conceitos de *Ambientes de Aprendizagem* e *Trabalho com Projetos*, como podemos ver a seguir.

### 3.1 Ambientes de aprendizagem

Skovsmose (2014) questiona o ensino de Matemática baseado na memorização de regras e a sua contribuição para uma obediência cega de estudantes. O autor apresenta seis Ambientes de Aprendizagem que resultam de duas perspectivas distintas: Lista de Exercícios e Cenários para Investigação. Cada ambiente é uma combinação de uma referência (Matemática Pura, Semirrealidade e Vida Real) e uma das perspectivas (Exercícios e Cenários para Investigação), conforme quadro abaixo:

**Quadro 5:** Ambientes de Aprendizagem

	<b>Lista de Exercícios</b>	<b>Cenário para Investigação</b>
<b>Referências à Matemática Pura</b>	Ambiente (1)	Ambiente (2)
<b>Referências à Semirrealidade</b>	Ambiente (3)	Ambiente (4)
<b>Referências à Vida Real</b>	Ambiente (5)	Ambiente (6)

**Fonte:** Skovsmose (2014).

Esses Ambientes de Aprendizagem podem ser construídos e identificados nos mais diversos campos da Matemática. Para atender os critérios desta pesquisa serão utilizados exemplos da Estatística.

#### *Lista de Exercícios*

Os Ambientes (1), (3) e (5) representam a perspectiva da repetição de exercícios como estratégia para aprender Matemática e, claro, a Estatística, cada um ligado a uma referência específica. Nestes Ambientes é que se encontram, por exemplo, os exercícios de fixação do conteúdo e as listas de exercícios sobre um determinado conteúdo estudado. É o modelo mais propenso a acontecer nas salas de aula de Matemática. A seguir é apresentado como esses Ambientes de Aprendizagem podem aparecer em atividades com temas relacionados ao estudo da Estatística na Educação Básica.

O Ambiente de Aprendizagem (1) – Listas de Exercício/ Matemática Pura envolve às abstrações e exercícios, como mostra a atividade de Estatística abaixo:

**Figura 1: Exemplo de Ambiente de Atividade (01)**

31. Dados três conjuntos de 10 valores cada um, determine a média, a amplitude, a variância e o desvio padrão de cada um.

Conjunto	Valores									
A	1010	815	1002	950	1007	1008	1009	1040	1001	903
B	888	900	1050	1000	1080	1230	920	1113	1117	902
C	995	880	1041	1112	1215	1093	991	940	1053	1058

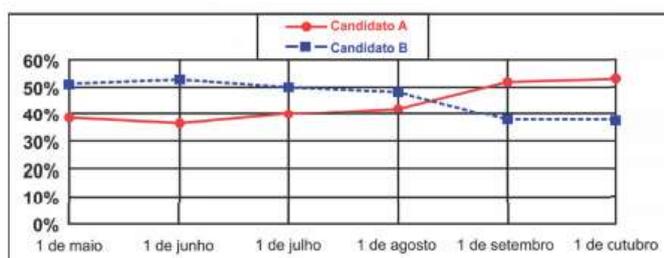
Fonte: Dante (2015, p. 346).

Neste exemplo pode-se ver o tipo de atividade mais comum na Matemática: a de aplicação direta do conteúdo estudado para que o conceito seja aplicado independente do contexto em que ele venha a ser inserido. Objetos puramente matemáticos compõem estes tipos de exercícios e é comum que em seus enunciados apareçam imperativos tais como “determine”, “calcule”, “resolva”, “reduza os termos”, dentre outros.

Voltado a situações hipotéticas do cotidiano, o Ambiente de Aprendizagem (3) – Lista de Exercício/Semirrealidade apresenta a perspectiva dos exercícios que são comumente encontrados em livros didáticos ou em certames como o SABE – Sistema de Avaliação Baiano de Educação (utilizado para monitorar a qualidade da educação das redes públicas do estado e dos municípios da Bahia), como no exemplo a seguir:

**Figura 2: Exemplo de Ambiente de Aprendizagem (03)****Questão 10**

O gráfico abaixo mostra a evolução da preferência dos eleitores pelos candidatos A e B.



Em que mês o candidato A alcançou, na preferência dos eleitores, o candidato B?

- (A) Julho.  
 (B) Agosto  
 (C) Setembro.  
 (D) Outubro.

Fonte: Sistema de Avaliação Baiano de Educação (2019).

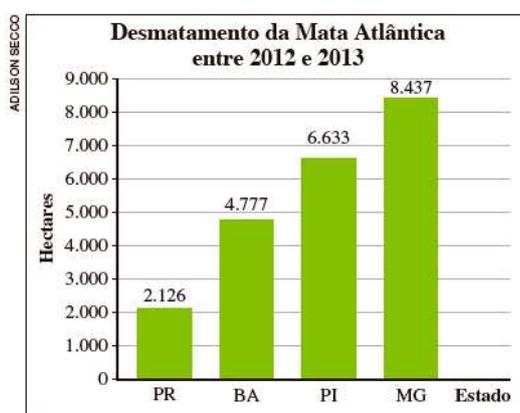
Neste exemplo de questão da Estatística, pode-se observar que esta situação é algo próximo à realidade estudantil, já que em período eleitoral surgem diversas pesquisas de intenção de votos. Com este tipo de atividade os discentes podem fazer

inferências a sua realidade e também aplicar o conhecimento estatístico em outras situações da sua vida.

O Ambiente de Aprendizagem (5) – Listas de Exercício/Realidade<sup>1</sup> apresenta a perspectiva do exercício sob temas reais do cotidiano que, como os do tipo 3, aparecem nos livros didáticos e seleções mais recentes. O exemplo sobre o Ambiente (5) a seguir foi retirado do livro Matemática Bianchini (2015):

**Figura 3:** Exemplo de Ambiente de Aprendizagem (05)

**6** Observe o gráfico a seguir e responda:



Dados obtidos em: <[www.sosma.org.br](http://www.sosma.org.br)>.

Acesso em: 8 abr. 2015.

6. a) Paraná: 1.968; Bahia: 4.423; Piauí: 6.142; Minas Gerais: 7.812

a) Considere: 1 hectare = 10.000 m<sup>2</sup>; área de um campo de futebol = 10.800 m<sup>2</sup>. O equivalente a quantos campos de futebol foi desmatado em cada estado, aproximadamente?

b) Construa um gráfico de barras com os dados obtidos no item a. *construção de gráfico*

**Fonte:** Bianchini (2015, p. 86).

Como é possível observar na imagem acima, o autor desta atividade fez uso de dados reais retirados do site SOS Mata Atlântica (SOSMA) e a partir dessas informações trouxe questionamentos que permitem relacionar os conteúdos estatísticos estudados no capítulo de Estatística do livro didático em questão com o cotidiano. As duas questões desta atividade têm relação com a leitura de dados estatísticos, sendo que a segunda induz o discente a fazer uso de outros conteúdos matemáticos para chegar à resposta do problema.

<sup>1</sup> Por se tratar da análise de um livro didático, utilizaremos o termo “Realidade” e não “Vida Real” para as situações com fontes e link do endereço disponível.

### Cenários para investigação

Sob a perspectiva dos Cenários para Investigação, cada um dos Ambientes (2), (4) e (6) estão ligados a uma referência específica das atividades de Matemática e também de Estatística – que é o foco desta pesquisa. Um Cenário para Investigação é o terreno no qual estudantes são convidados a produzirem o conhecimento através da ação de investigação e de inferências; estes ambientes não estão restritos a um conteúdo matemático somente. Em seus estudos, Skovsmose (2014, p. 54) afirma que os cenários para investigação “favorecem práticas de sala de aula que contrastam com práticas baseadas em exercícios”, possibilitando uma ressignificação do ensino e da aprendizagem de Matemática. A seguir é mostrado o que cada um desses três ambientes pode oferecer em relação ao estudo de temas da Estatística.

O Ambiente de Aprendizagem (2) – Cenários para Investigação/Matemática Pura é voltado para números e formas geométricas. É um espaço onde estudantes poderão utilizar-se dos conceitos aprendidos sobre determinado assunto da Estatística para fazer conjecturas através de atividades investigativas.

**Figura 4:** Exemplo de Ambiente de Aprendizagem (02)

- 16** A média aritmética de uma lista formada por vinte números é 12. Qual será a nova média se:
- a) acrescentarmos o número 33 a essa lista?
  - b) retirarmos o número 50 dessa lista?
  - c) acrescentarmos o número 63 a essa lista e retirarmos o 51?

**Fonte:** lezzi *et al.* (2016, p. 133).

Podemos ver no exemplo acima que a atividade é puramente do campo da própria Matemática, porém, ela permite que discentes apliquem o conteúdo estatístico estudado em situações que o ambiente de aprendizagem (1) não alcança, fazendo testes e obtendo um nível de abstração mais abrangente.

Já no Ambiente de Ambiente (4) – Cenários para Investigação/Semirrealidade é onde podem surgir propostas de atividades relacionadas com algum tema trabalhado no Ambiente (3), como, por exemplo, uma simulação de pesquisa entre estudantes com candidatos a algum cargo fictício, como mostra o exemplo a seguir:

**Figura 5:** Exemplo de Ambiente de Aprendizagem (04)

**2** Uma instituição que atende crianças carentes cadastrou 50 crianças para receberem roupas como doação. Veja na tabela a seguir os tamanhos das roupas e a quantidade de crianças.

Quantidade de crianças por tamanho de roupa	
Tamanho da roupa	Quantidade de crianças
8	9
10	14
12	12
14	7
16	8

Dados obtidos pela instituição de caridade.

- a) Calcule a moda e a mediana desses dados. *mediana: 12; moda: 10*
- b) O que cada uma dessas medidas representa nessa situação? Converse com o professor e os colegas.

*Espera-se que os alunos percebam que nesse caso a mediana indica que metade das crianças usa roupa de tamanho menor ou igual a 12 e que a maioria das crianças usa roupa de tamanho 10.*

**Fonte:** Silveira (2015, p. 124).

Este exemplo incentiva estudantes a analisarem a situação dada na questão e, a partir dos conhecimentos sobre os conteúdos de Estatística, construir inferências sobre a atividade. É importante perceber que a questão propõe o diálogo entre estudantes e docente para que, de fato, ocorra um cenário para investigação. Nessa conversa podem surgir questões sobre instituições que fazem trabalhos como os dessa situação hipotética, se há discentes que conhecem ou ajudam instituições do tipo, bem como sobre a luta pela garantia de políticas públicas, dentre outros assuntos que sejam do tema e façam a turma refletir sobre a realidade em que estão. É de fundamental importância o papel de mediação docente nessa troca de ideias entre estudantes para que estimule um olhar crítico sobre o tema.

O Ambiente de Ambiente (6) – Cenários para Investigação/Realidade traz consigo propostas de atividades que podem ser trabalhadas dentro e fora do ambiente escolar, com dados e objetos que condizem com a realidade de estudantes e que oportunize uma visão do quanto a Matemática está presente na vida de todas as pessoas.

O exemplo a seguir faz parte de uma atividade proposta em um livro didático do 9º ano do Ensino Fundamental que tem por título “Estimativa de Multidões”. A parte inicial do exercício traz um trecho de um artigo jornalístico sobre blocos de rua na cidade de São Paulo e como a Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) se surpreendeu com a multidão. No fim do trecho deste artigo é relatado que a CET estimou 4000 pessoas nestes blocos. Logo após o artigo, o autor explica como a Polícia Militar, os órgãos de imprensa e de trânsito fazem a estimativa de pessoas nos espaços. Após o texto, são apresentadas as seguintes atividades:

**Figura 6:** Exemplo de Ambiente de Aprendizagem (06)

**Agora é com você!** FAÇA AS ATIVIDADES NO CADERNO

**1** A imagem abaixo representa a foto aérea de um *show*. Faça uma estimativa do público deste evento. Espera-se que os alunos cheguem a um valor próximo de 880 pessoas



**2** Reúna-se com um colega e discutam a questão abaixo.  
Para comemorar o título do campeonato nacional, torcedores de um time de futebol ocuparam a principal avenida da cidade. Estimativas indicaram que mais de 300 mil torcedores ocuparam toda a avenida e comemoraram pela madrugada toda. Sabendo que essa avenida tem 1 km de comprimento e 26 m de largura, o que pode ser afirmado sobre essa estimativa? Justifique sua resposta. Espera-se que os alunos percebam que, se for considerado que essas 300 mil pessoas estiveram ao mesmo tempo nessa avenida, a estimativa estaria errada, pois teríamos uma densidade de 11,5 pessoas por metro quadrado.

**3** Procure uma notícia sobre um grande evento em sua cidade que tenha duas estimativas de participantes: uma da Polícia Militar e outra dos organizadores do evento. Em seguida, pesquise as dimensões do local e discuta qual estimativa possivelmente está correta. resposta pessoal

JOSE LUIS JUHAS

**Fonte:** Bianchini (2015, p. 101).

Pode-se ver que esta atividade traz conhecimentos da vida real que certamente não seriam discutidos caso não houvesse algum tipo de contato com esse meio, seja trabalhando ou tendo pessoas que trabalham com a engenharia de tráfego. Além do mais, a atividade estimula a interação entre estudantes, possibilitando aos discentes que discutam sobre aquela situação com seus pares e que tenham opiniões sobre o tema, estimulando a criticidade e também a valorização do diálogo.

É importante salientar que estas perspectivas do Exercício e dos Cenários para Investigação podem coexistir no processo de ensino e aprendizagem e que não é necessário excluir um Ambiente em detrimento do outro, já que cada um deles tem a sua importância. Na sala de aula, docentes de Matemática poderão movimentar as atividades entre os ambientes, de modo que possibilite sair de uma zona de conforto, que não gera nenhum retorno não predefinido, para adentrar em uma zona de risco, que envolve a investigação e as incertezas das respostas. Sendo assim, nesta pesquisa utilizamos as referências à Semirrealidade e à Realidade, transitando tanto por Listas de Exercícios quanto por Cenários para Investigação para o trabalho com conceitos estatísticos. Refletimos sobre atividades que permitam ao estudante ter contato com temas que fazem parte do seu *foreground*, tornando-os parte fundamental do processo e tendo a figura docente como facilitadora de todo o processo.

Veremos a seguir como a Educação Estatística pode contribuir para o desenvolvimento de uma educação crítica, democrática e emancipadora por meio de Trabalho com Projetos.

### 3.2 Trabalho com Projetos

Vivemos hoje em uma realidade em que a informação é uma ferramenta de poder valiosa e a Matemática tem um importante papel nessa era baseada em informação. Skovsmose (2014, p. 105) afirma que “a escola deve dar acesso às reservas de conhecimento que são importantes para a manutenção e o aprimoramento do mecanismo que sustenta a globalização e a economia a ela associada”. É necessário possibilitar ao discente o entendimento sobre como utilizar a Matemática para entender e operar ideias, algoritmos e procedimentos matemáticos; esse entendimento é denominado pelo autor como *matemacia*.

Skovsmose (2014, p. 106) afirma que a matemacia pode ser concebida como “um modo de ler o mundo por meio de números e gráficos, e de escrevê-lo ao estar aberto a mudanças”. Este conceito envolve também possibilitar aos estudantes refletirem sobre essas possibilidades, podendo avaliar sobre o quão bom ou ruim são as situações de acordo com os seus *backgrounds*. Para que essa reflexão possa ser oportunizada, é necessário que as salas de aula de Matemática sejam ambientes nos

quais essas discussões tenham espaço. Dentre as diversas práticas que podem existir para que esses ambientes aconteçam, destaca-se o Trabalho com Projetos.

Campos, Wodewotzki e Jacobini (2018, p. 45) definem o Trabalho com Projetos como “uma forma pedagógica de ação em que um programa de estudo é desenvolvido a partir da organização e do desenvolvimento curricular”. No Trabalho com Projetos é traçado um plano de investigação baseado em um tema que permite ao discente sair da posição de objeto para a posição de sujeito do processo de ensinar e aprender. Os autores também afirmam que nessa prática pedagógica tanto docentes quanto estudantes “aceitam e assumem o papel de investigadores interessados em problemáticas que dizem respeito à realidade social que encontra ao seu redor” (CAMPOS; WODERWORZKI; JACOBINI, 2018, p. 59).

Batanero e Díaz (2011) mostram em seus estudos o quanto o Trabalho com Projetos motiva estudantes, possibilitando a esses indivíduos explorarem situações do seu cotidiano através da Estatística, mas também tendo contato com outras áreas do conhecimento e vivenciando, assim, a interdisciplinaridade. A escolha do tema do projeto pode ser feita tanto por docentes quanto por estudantes, porém, como afirma Campos, Wodewotzki e Jacobini (2018), a escolha do tema trabalhado deve estar em conformidade com o programa da disciplina e demanda um conhecimento pré-existente ou um conteúdo a ser desenvolvido. Santana e Cazorla (2020) afirmam que discentes devem pesquisar temas que sejam da sua realidade, para que a coleta de dados seja o mais próximo da sua vivência; além disso, as autoras enfatizam o papel mediador docente no processo investigativo, tendo domínio do tema escolhido e planejando-se com antecedência, para que possa orientar os discentes da melhor forma possível durante o projeto.

É importante observar também a quantidade de tempo necessário para a execução do projeto e como ele é organizado. Uma metodologia de ensino e aprendizagem que pode contribuir com a melhor organização no Trabalho com Projetos de Estatística é o Ciclo Investigativo. Baseado nos estudos de Wild e Pfannkuch (1999), o Ciclo Investigativo em Estatística é constituído de cinco fases: Problema, Planejamento, Dados, Análise e Conclusão.

**Figura 7:** Ciclo Investigativo



**Fonte:** Elaborado pelo autor com base nos estudos de Wild e Pfannkuch (1999).

Na primeira fase do ciclo, o *Problema*, é onde as discussões são iniciadas a partir de um tema e onde são analisadas as possibilidades de investigação sobre o assunto. É nessa fase que as primeiras inquietações sobre o tema surgem e onde são dados os primeiros passos do projeto.

Após ampla discussão sobre o tema, inicia-se o processo de *Planejamento* das ações que serão tomadas no projeto. Nessa fase é discutido o que se quer ter como resposta à pesquisa e onde é analisado quais serão os métodos mais adequados para a coleta de dados, além dos instrumentos que permitirão essa coleta. Santana e Cazorla (2020) afirmam que é necessário ser feita uma reflexão sobre o que se quer responder e como se quer responder no processo investigativo para que se possa passar para a próxima fase do Ciclo.

Com o tema definido e ações bem claras e estruturadas, passa-se à próxima fase do Ciclo Investigativo: a coleta de *Dados*. Nesta fase, discentes farão uso dos instrumentos e métodos definidos no planejamento e buscarão os dados necessários

para a pesquisa de forma imparcial e com foco na resposta que se busca ter no projeto.

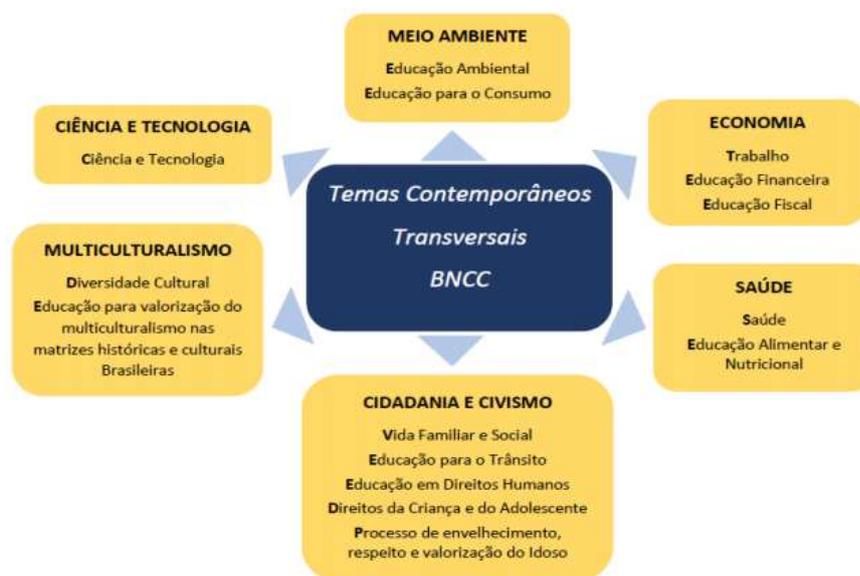
Passada a fase de coleta, inicia-se a *Análise* dos dados obtidos. Santana e Cazorla (2020) sugerem que nessa fase sejam discutidos os conteúdos de Estatística necessários para suprir as demandas do projeto, buscando o melhor tratamento dos dados obtidos e chegando a respostas relevantes sobre o tema pesquisado.

A *Conclusão* do projeto poderá ser feita após a análise dos dados. É nessa fase que estudantes poderão fazer uma leitura crítica de tudo o que foi pesquisado e analisado, tendo o cuidado de não fazer uso do senso comum e de não trazer dados externos à pesquisa. Santana e Cazorla (2020) atentam para o papel mediador docente nessa fase, despertando em discentes a interpretação das informações Estatísticas da pesquisa.

Essas fases se tornam um ciclo, pois a partir da conclusão alcançada por estudantes, novas questões podem surgir sob o mesmo tema ou até sobre temas diferentes, fazendo assim com que o processo de problematização seja iniciado mais uma vez. Campos, Wodewotzki e Jacobini (2018) afirmam que o Ciclo Investigativo contribui para o desenvolvimento tanto do Letramento Estatístico quanto do Pensamento Estatístico, principalmente nas fases de Análise e conclusão da pesquisa, já que o Trabalho com Projetos pode oportunizar ao estudante saber como e quais conteúdos estatísticos podem ser aplicados e como determinados dados coletados e analisados podem ser compreendidos à luz da Estatística, de maneira crítica e precisa. Isto ressalta a importância do Trabalho com Projetos à luz da Educação Matemática Crítica apresentada por Ole Skovsmose e seus colaboradores, pois permite criar Ambientes de Aprendizagem nos quais discentes têm os seus *backgrounds* valorizados, podendo observar como os conteúdos estatísticos se aplicam.

As ações do Ciclo Investigativo permitem que o Trabalho com Projetos de Estatística possa ser realizado de modo interdisciplinar (quando um tema é trabalhado por diferentes disciplinas) e também intradisciplinar (quando a Estatística tem relação com os conteúdos matemáticos). Os Temas Contemporâneos Transversais na BNCC (BRASIL, 2019) é um documento que reforça essa ideia, trazendo seis macroáreas temáticas que consideram o contexto escolar, o contexto social, a diversidade e o diálogo, como mostra a figura a seguir:

**Figura 8:** Temas Contemporâneos Transversais na BNCC



**Fonte:** Brasil (2019).

Todos os temas listados no documento podem ser trabalhados com projetos de Estatística na Educação Básica, podendo envolver docentes das mais diversas áreas e possibilitando ao estudante enxergar a aplicação dos conteúdos estudados na escola dentro da própria sala de aula e não somente após a sua formação. Santana e Cazorla (2020) trazem como exemplos temas que podem ser trabalhados em conjunto com outras disciplinares, tais como germinação das sementes, índice de massa corpórea, distribuição populacional e ciclo da seca.

As tecnologias da informação e comunicação, em especial a informática, podem ter um papel de destaque no Trabalho com Projetos de Estatística. A realidade atual faz com que a sociedade conviva com diversos aparatos da informática, como *smartTVs*, *smartphones*, tablets e computadores, além de aplicações para esses dispositivos com as mais diversas funcionalidades, tornando possível formular a ideia de um Trabalho com Projetos que use essas tecnologias tanto para atrair ainda mais o interesse de estudantes com os temas trabalhados quanto para auxiliar durante o processo, já que, através dessas tecnologias, pode-se obter informações das mais diversas formas.

A tecnologia da informática pode ser utilizada também para diminuir o tempo gasto com os cálculos matemáticos utilizados nos projetos de Estatística. Fazer uso dessas tecnologias não significa deixar de dominar o conteúdo, mas sim reforçar a necessidade do discente de dominar os conteúdos para ter certeza de que os cálculos

feitos por meio dos instrumentos tecnológicos estão corretos. Destaca-se aqui os estudos de Lopes (2010), Silva, Cazorla e Kataoka (2015), além de Campos, Wodewotzki e Jacobini (2018) que abordam a utilização da tecnologia da informática na sala de aula.

O Trabalho com Projetos permite que discentes desenvolvam ainda mais o senso crítico e democratizem a informação e o acesso a elas. Campos, Wodewotzki e Jacobini (2018, p. 57) afirmam que o Trabalho com Projetos pode “promover julgamentos sobre a validade das conclusões, ou seja, compartilhar com a classe as conclusões e as justificativas apresentadas”. Esta atividade pedagógica também permite que estudantes possam trabalhar em grupos, estimulando ainda mais a sua criticidade e também possibilitando que discentes aprendam a conviver com as diferenças de opiniões, valorizem o diálogo e que treinem a escuta ativa e desenvolvam a sua afetividade. No próximo capítulo serão abordados quais os procedimentos metodológicos que nortearam este estudo.

## CAPÍTULO 4 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta é uma pesquisa de cunho qualitativo que segundo Silveira e Córdova (2009) tem foco em aspectos da realidade que não podem ser quantificados, direcionando-se na compreensão e na explicação da dinâmica das relações sociais. Borba (2004) apresenta a sua visão de pesquisa qualitativa da seguinte forma:

O que se convencionou chamar de pesquisa qualitativa, prioriza procedimentos descritivos à medida em que sua visão de conhecimento explicitamente admite a interferência subjetiva, o conhecimento como compreensão que é sempre contingente, negociada e não é verdade rígida. O que é considerado "verdadeiro", dentro desta concepção, é sempre dinâmico e passível de ser mudado (BORBA, 2004, p. 2).

Como afirma Triviños (2011), a pesquisa qualitativa contribui com a possibilidade de conhecer com maior profundidade o fenômeno investigado. Nessa perspectiva, buscamos compreender estratégias de ensino propostas por docentes de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental, em vistas da elaboração de um livro sobre Trabalho com Projetos à luz da Educação Matemática Crítica e do Letramento Estatístico.

### 4.1 Participantes da pesquisa

Por ser um espaço no qual o pesquisador já realizou atividades de pesquisa envolvendo o Trabalho com Projetos de Estatística no 9º ano do Ensino Fundamental, a comunidade escolar selecionada foi uma escola pública estadual de Feira de Santana – BA, a qual nomeamos de *Escola Aurora*, em homenagem a uma das ruas mais conhecidas da cidade. No ano de 2020, haviam 1478 estudantes matriculados nesta escola, que residiam tanto no campo quanto na cidade; esta unidade escolar está situada próxima aos limites municipais das cidades de Feira de Santana e São Gonçalo dos Campos e tinha em seu corpo docente 49 profissionais de diferentes áreas do conhecimento. Ainda em 2020, *Escola Aurora* ofertou 43 turmas de estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental, Educação de Jovens e Adultos e Ensino Médio, distribuídas em 22 salas de aula, além de trazer em sua estrutura

física um laboratório de informática, uma sala de leitura e uma quadra de esportes. A comunidade no seu entorno é composta de casas residenciais, mercadinhos e também uma organização de coleta de materiais recicláveis.

Apesar da *Escola Aurora* ter em sua estrutura curricular a disciplina de Estatística no 2º ano do Ensino Médio, escolhemos investigar o ensino de Estatística nas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental por reconhecermos a importância do estímulo ao Letramento Estatístico nos anos finais do Ensino Fundamental. Participaram da pesquisa docentes de Matemática de duas turmas do 9º ano que assinaram um termo de livre consentimento, seguindo padrões éticos deste campo de pesquisa, avaliados pelo Comitê de Ética.

#### **4.2 Instrumentos de produção de dados**

A produção de dados foi realizada por meio dos seguintes instrumentos: (a) Entrevista semiestruturada com dois docentes do 9º ano e (b) análise do livro didático de Matemática do 9º ano adotado pela escola.

Devido à pandemia da Covid-19, as entrevistas foram realizadas por meio de ferramentas tecnológicas da informática em ambientes virtuais tais como aplicações de reuniões *on-line* e *e-mails*. Ao receberem por correio eletrônico o convite para participar da pesquisa (Cf. Apêndice C), cada docente pôde ler o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Cf. Apêndice D) com explicações sobre o estudo.

##### **a) Entrevista Semiestruturada**

Este tipo de produção de dados permitiu a busca de informações sobre opiniões, ideias e percepções das pessoas envolvidas na pesquisa. Para Triviños (1987) em uma entrevista semiestruturada os questionamentos básicos são apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa. A partir desses questionamentos podem surgir novas hipóteses, a depender das respostas dos informantes é a pessoa que fará a entrevista quem determinará qual o seu foco.

Para o desenvolvimento do produto desta pesquisa, inicialmente foi realizada uma entrevista com cada docente. As entrevistas foram feitas de forma individual, com

o objetivo de entender como são trabalhados os conceitos de Estatística e quais estratégias de atividades são propostas.

Para uma melhor análise, as entrevistas foram gravadas após o consentimento das pessoas entrevistadas; posteriormente foi feita a transcrição literal das falas de cada docente, buscando respeitar a variedade linguística local para o uso do português brasileiro em situações coloquiais. Estas transcrições foram enviadas por e-mail para cada docente participante da entrevista, permitindo que eles pudessem revisar o texto, opinando ou retirando trechos da transcrição.

Por se tratar de uma entrevista semiestruturada elaboramos um roteiro (Cf. Apêndice E) que buscou atender ao objetivo de analisar como a Educação Estatística tem sido abordada no 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual de Feira de Santana – BA, com vistas à elaboração de um livro sobre Trabalho com Projetos na perspectiva do desenvolvimento do Letramento Estatístico à luz da Educação Matemática Crítica.

## **b) Análise documental**

A análise de documentos é uma fonte de evidências que fundamenta a pesquisa sem descartar a pesquisa de campo. Para Lüdke e André (1986), os documentos constituem uma fonte poderosa de informação contextualizada, já que surgem em um determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto.

Nesse sentido, analisamos o livro didático de Matemática da coleção “A Conquista da Matemática” (GIOVANI JR, CASTRUCCI, 2018), que foi adotado pela unidade escolar e utilizado pelo 9º ano do Ensino Fundamental. O livro foi dividido em nove unidades temáticas, o estudo da Estatística é encontrado na sexta unidade. O estudo permitiu observar se os conceitos estatísticos presentes no livro contemplam as habilidades prescritas na BNCC e no DCRB.

A análise foi realizada com o objetivo de identificar os tipos de Ambientes de Aprendizagem sobre o ensino de conceitos estatísticos propostos nas atividades do livro didático de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental, bem como compreender que atividades do livro possibilitam o Trabalho com Projetos a partir da perspectiva da Educação Matemática Crítica.

### 4.3 Categorias analíticas

Nesta pesquisa, as categorias foram definidas *a priori* e *a posteriori* tomando por base o referencial teórico, usando o modelo de *categoria analítica mista*. Segundo Laille e Dionne (1999) no modelo de categorias mistas a pesquisa não se limita à verificação da presença de elementos predeterminados, podendo considerar todos os elementos que se mostrarem significativos durante a produção de dados, mesmo que isso implique numa ampliação do campo das categorias. Para que se obtenha dados precisos e também uma compreensão aprofundada dessas informações, cada ação da pesquisa pode ser realizada quantas vezes forem necessárias até chegar à conclusão da análise.

Sendo assim, a análise e a interpretação do *corpus* dos dados desta pesquisa foram definidas de acordo com os conceitos de Ambientes de Aprendizagem e Trabalho com Projetos, concebido por Skovsmose (2014) e também com o conceito de Letramento Estatístico definido por Campos, Wodewotzki e Jacobini (2018).

Para a entrevista com cada docente, as perguntas foram divididas em blocos. De início buscamos saber a formação e a experiência com turmas de 9º ano de cada pessoa entrevistada. Logo após, foram feitos questionamentos sobre a visão de cada docente acerca do ensino de Estatística e também como e quais instrumentos são utilizados nas aulas de Matemática para trabalhar os conceitos estatísticos, em especial o livro didático utilizado com as turmas de 9º ano. Por fim, ouvimos os depoimentos de cada pessoa entrevistada sobre o Trabalho com Projetos e como a escola pode ajudar em uma prática pedagógica dessa natureza.

A análise do livro didático teve como influência as visões de cada docente relatadas nas entrevistas. Buscamos neste material questões voltadas para o ensino de Estatística, fazendo uma análise crítica sobre qual ambiente de aprendizagem cada uma delas se propõe e sugerindo como potencializar o estudo de determinadas atividades para que seja fomentado em estudantes o diálogo, a criticidade e o respeito de opiniões. Também foi observado quais os assuntos abordados nas questões trazidas pelo livro e como os temas se aproximam ou não da realidade de estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental.

#### 4.4 Produto educacional

Após a entrevista com cada docente, iniciamos a etapa de produção de um livro contendo dicas para elaboração de um Trabalho com Projetos. As discussões do livro têm por base os estudos sobre Letramento Estatístico e a Educação Matemática Crítica. O principal objetivo deste produto é trabalhar conceitos da Estatística a partir do Trabalho com Projetos; trata-se de uma conversa de docente para docente com reflexões que podem estimular a criticidade de estudantes, permitindo o contato com procedimentos estatísticos de uma pesquisa científica e também o desenvolvimento da leitura e escrita de mundo com a Matemática.

Orientando-se no Ciclo Investigativo de Wild e Pfannkuch (1999), a primeira parte do livro apresenta os materiais que poderão ser trabalhados na investigação, a partir da definição do tema a ser escolhido por discentes das turmas de 9º ano da unidade escolar pesquisada. Foram indicados neste produto materiais tais como textos, filmes, músicas, depoimentos, palestras, dentre outras produções que poderão ser usadas para a discussão do tema e que permitam ao docente mediar as discussões sobre o assunto para que definam a questão (ou as questões) em que o projeto será desenvolvido, além de incentivar o trabalho em grupo e o diálogo.

Para orientar estudantes sobre como fazer o levantamento de dados, na segunda parte do livro apresentamos sugestões de instrumentos de pesquisa que possam auxiliar discentes, além de possíveis conceitos trazidos no livro didático do 9º ano adotado pela escola; foram também recomendados materiais externos à escola, como vídeos e apostilas, por exemplo.

A terceira parte do livro aplica-se na fase da pesquisa onde os dados já foram coletados e agora precisarão ser tratados por discentes. Sendo assim, evidenciamos sugestões de Ambientes de Aprendizagem baseados em cenários para investigação dos tipos 4 e 6 para que docentes possam discutir os conceitos estatísticos necessários à pesquisa e ao tratamento de dados.

Chegada a hora da análise e interpretação dos dados da pesquisa, se faz necessário um incentivo para que estudantes façam uma leitura crítica dos dados coletados e organizados e que também sejam estimulados a dialogarem entre seus pares sobre quais respostas podem formular e como a Estatística pode ajudar a justificar aquelas respostas. Sendo assim, a quarta parte do livro auxiliará também

com cenários para investigação dos tipos (4) e (6), além de perguntas problematizadoras que auxiliem ao docente no processo de mediação.

## CAPÍTULO 5 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Realizamos as entrevistas com docentes do 9º ano do Ensino Fundamental da *Escola Aurora* e também a análise do livro didático adotado pela escola. A seguir mostramos como se deu cada uma das etapas e quais relações puderam ser feitas sobre o Letramento Estatístico e a possibilidade de realização de um Trabalho com Projetos de Estatística.

### 5.1 Entrevista com docentes

A *Escola Aurora*, campo de estudo desta pesquisa, oferta turmas de 9º ano do Ensino Fundamental nos turnos matutino e vespertino. Com a intenção de preservar o anonimato das pessoas entrevistadas, atribuímos os nomes de *Quitéria* e *Lucas*<sup>2</sup>, em homenagem póstuma a duas figuras feirenses de destaque na história da cidade de Feira de Santana e também do Brasil. *Quitéria*, professora das turmas de 9º ano no turno matutino, trabalha na *Escola Aurora* há 21 anos, formou-se no curso de Magistério integrado ao Ensino Médio e também é licenciada em Matemática. Já *Lucas*, professor de Matemática das turmas do 9º ano do turno vespertino, trabalha na *Escola Aurora* há 14 anos, é licenciado em Matemática e bacharel em Direito, além de ser especialista em Desenho e também em Ensino a Distância.

As discussões que apresentamos nesta seção são resultados das entrevistas semiestruturadas concedidas pela professora *Quitéria* e pelo professor *Lucas*. Foram feitas perguntas que versavam sobre o papel político-social do ensino de Estatística, os instrumentos pedagógicos utilizados para ensinar esta ciência e como cada docente enxerga o Trabalho com Projetos de Estatística. A partir das respostas dadas por cada docente delineamos as categorias.

Com as entrevistas buscamos encontrar elementos que, de maneira explícita ou implícita, subsidiassem nossa compreensão de como as estratégias utilizadas por *Quitéria* e *Lucas* nas aulas de Matemática e Estatística podem contribuir com a construção de um livro sobre Trabalho com Projetos.

---

<sup>2</sup> Para conhecer mais sobre *Quitéria* e *Lucas* e também da Rua de Aurora, sugerimos uma visita ao site Feirense que reúne informações sobre a história e cultura da cidade de Feira de Santana. Disponível em: <https://feirenses.com.br>.

Esta análise está organizada em torno de três principais categorias: a primeira busca entender o conhecimento de cada docente sobre o contexto social; a segunda aborda o conhecimento sobre o ensino de Estatística e a terceira foca no ensino de Estatística com Projetos. A seguir apresentamos o depoimento de cada docente sobre estes assuntos.

### **a) Conhecimento sobre o contexto social**

A partir das respostas de cada docente, buscamos perceber quais as relações feitas entre a Estatística e questões sociais. A professora *Quitéria* argumenta:

Eu acho que é importante [...]. Aí mesmo, a pandemia: toda vez que passavam aqueles dados, se eles souberem interpretar direitinho lá, verem as informações... aí eles sabem o quê? Sabem discutir sobre aquele assunto, sabem opinar, dizer mesmo, com fundamentação, sobre o que está se tratando. Mas só se souber mesmo entender o que está ali, por que não adianta só olhar o gráfico e não saber o que está acontecendo... então é importante eles saberem Estatística mesmo. (*Professora Quitéria*)

A professora enfatiza o quão evidente ficou durante a pandemia da Covid-19 a importância de saber ler e interpretar gráficos estatísticos para que as informações sejam acessíveis a todos e que também possa ser questionada a veracidade de um dado apresentado, como afirma Lopes (2010) em seus estudos. Mesmo não citando diretamente o termo “Letramento Estatístico”, é possível identificar na resposta da professora *Quitéria* o quanto ela percebe a necessidade que estudantes sejam capazes de argumentar sobre determinadas informações que são divulgadas nas mídias.

O professor *Lucas*, que leciona em turmas de Matemática do 9º ano pela primeira vez, tem uma visão mais curricular sobre o assunto:

Eu acho muito importante pelo menos para fazer análise de estudos de Estatística. E se a gente já pega o que os alunos do 9º ano... começar a trabalhar para desenvolver esses estudos de Estatística, quando eles chegarem no Ensino Médio eles não vão ter muita dificuldade para analisar dados. (*Professor Lucas*)

A fala do professor *Lucas* corrobora com as orientações curriculares, tanto as que já eram apresentadas no PCN (BRASIL, 1998) como também as da BNCC (BRASIL, 2018) e do DCRB (BRASIL, 2019). É necessário que os estudos em Estatística se façam presentes na vida escolar de estudantes durante todos os anos da Educação Básica, construindo o conhecimento estatístico e contribuindo com a formação cidadã destas pessoas.

Percebemos que as respostas de *Quitéria* e *Lucas* sobre o ensino de Estatística se complementam, já que esse estudo pode ser uma ferramenta para o entendimento de informações que surgem na sociedade, o que é fundamental na realização de Trabalhos com Projetos nas turmas de 9º ano.

A seguir vemos as respostas de cada docente sobre as fontes e materiais utilizados no ensino de Estatística.

## **b) Conhecimento sobre o ensino de Estatística**

Nesta categoria buscamos entender como *Quitéria* e *Lucas* abordam os conceitos de Estatística no 9º ano do Ensino Fundamental da *Escola Aurora*. A professora *Quitéria* comenta que não dedica uma parte do curso de Matemática deste ano para os conteúdos de Estatística, somente quando há necessidade de interpretação de algum gráfico ou dado. Porém, é recorrente aparecer o tema nas aulas, de modo informal:

Só é mesmo aquela parte de Tratamento de Informação ou então quando surge alguma notícia nos telejornais, aí a gente conversa um pouco. Mas é mais aquela parte de Tratamento de Informação.  
(*Professora Quitéria*)

Pode-se observar que estudantes já se interessam em discutir temas do cotidiano nas aulas de Matemática. Discussões sobre noticiários ou assuntos levantados pelas turmas de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental buscam entender como determinada informação pode ser lida ou como pode ser interpretado algum dado, pode ser a oportunidade de se fazer um convite aos estudantes para a construção de um Trabalho com Projetos de Estatística.

Quando perguntada sobre os materiais utilizados quando aborda temas da Estatística em suas aulas, a professora *Quitéria* afirma que utiliza somente o livro didático. Porém, a professora acena para uma necessidade de mudança nesta prática:

O livro da gente é muito extenso, é muita coisa; nunca dá para chegar até o final. Mas se viesse alguma coisa, assim, que... sei lá, se abrangesse assim uns assuntos, falando naquele ponto. Um projeto [...] que viesse falando sobre aquilo de diversas maneiras diferentes e que ficasse menos extenso, por que os meninos não gostam. Por isso eles não gostam de Matemática. (*Professora Quitéria*)

Pode-se observar o quanto o livro didático tem influência no planejamento dos conteúdos da disciplina de Matemática, já que é o material mais acessível nas escolas públicas, tanto para docentes quanto para estudantes. Com relação aos conteúdos de Estatística que são apresentados no livro didático de Matemática e a sua relação com o desenvolvimento do Letramento Estatístico, a professora *Quitéria* trouxe uma experiência com uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental, sobre quão desatualizadas são as informações trazidas no livro didático de Matemática e o quanto podem atrapalhar na discussão de determinados temas na sala de aula:

Bom, eu estava até falando com os meninos do 6º ano... perguntei a eles se dava para saber realmente sobre o assunto né? E estava falando de adultos analfabetos. Aí eles disseram que sim, só que os dados são antigos. Então o problema é que não dá para ser atualizado no ano que a gente está vivendo. Os dados que eles estavam vendo (no livro didático) eram de 2011 e a gente está em 2021. Aí o problema é esse: eu acho que não é atualizado nesse sentido. Por que se desse para tirar aquela parte e pudesse colocar sempre com dados novos né..., mas aí não teria como. Aí o que fica ruim é isso. (*Professora Quitéria*)

Ainda que se tenha este desafio, *Quitéria* acredita que mesmo com os dados do livro didático desatualizados é possível estimular estudantes a fazerem uso das informações que estão naquele material para tentar interpretar com o que tem no mundo.

Tem ali o texto – que eu estou falando do Tratamento de Informação que tem lá, né – eles vão ler, daí tem a base ali. Aí eles vão ter o quê? Tem como comparar; vai ter o gráfico e tudo direitinho para eles estarem fazendo a comparação. Dali dá para interpretar, dá para discutir com os colegas, né, e dá para opinar. Então eu acredito que tenha; não pode ser 100%, por que, como eu disse, não é atual, mas

dá. Por que eles vão criando o hábito de estarem fazendo isso, a pesquisa. (*Professora Quitéria*)

É importante ressaltar que mesmo com dados desatualizados do livro didático, é possível realizar um Trabalho com Projetos de Estatística com estudantes, estimulando a curiosidade e a investigação, mas também trazendo outras fontes sobre o assunto abordado. E isso é o que almejamos no produto deste estudo: criar novas oportunidades de ensino e aprendizagem, considerando a realidade em que o docente e turma estão vivendo.

Ainda na fala da professora *Quitéria*, é possível observar elementos do modelo de Letramento Estatístico de Gal (2002), como os conhecimentos matemáticos, estatísticos e as questões críticas que permitem que estudantes possam fazer comparações e interpretações. Vemos também que o depoimento de *Quitéria* aproxima-se dos estudos de Skovsmose (2014), mostrando que é necessário que estudantes discutam com os seus pares sobre o que estão estudando e que também opinem, ou seja, que desenvolvam a sua criticidade.

Como este é o primeiro ano que o professor *Lucas* ensina em turmas de 9º ano do Ensino Fundamental, ele afirma que ainda não teve a oportunidade de abordar de forma direta os temas de Estatística nessas turmas. Mesmo assim, o professor relata a sua experiência com a disciplina Estatística no 2º ano do Ensino Médio da *Escola Aurora*:

No 2º ano eu sigo o conteúdo do livro didático. A ordem que tá no livro didático, a proposta do livro [...]. Eu uso outras ferramentas, tipo o Excel; gosto de trabalhar com gráficos. Infelizmente esse ano ainda não consegui trabalhar no laboratório, mas toda vez que eu pego a disciplina de Estatística no 2º ano, sempre tem uma aula no Excel para a gente trabalhar com gráficos. Análise de gráficos. (*Professor Lucas*)

O relato do professor reforça a importância da utilização de tecnologias digitais para auxiliar no estudo de temas da Estatística, como a construção de gráficos citadas pelo docente. Ferramentas como calculadoras, editores de planilhas, texto e apresentações são ótimas ferramentas para otimizar os cálculos estatísticos e para trazer praticidade na divulgação dos dados estudados e coletados.

O professor *Lucas* comenta sobre os temas estatísticos no livro didático de Matemática a partir de sua experiência na disciplina de Estatística no 2º ano do Ensino Médio:

Eu não cheguei a olhar o conteúdo (de Estatística) do 9º ano, não. Mas no 2º ano o conteúdo é bem completo e eu pego um pouquinho de Métodos Quantitativos, que já é um livro bem mais avançado, na pegada de uns exemplos mais fáceis que eu possa aplicar no 2º ano, tipo “distribuição de frequências” que você não acha muito nos livros do Ensino Médio; aí eu pego no livro de Métodos Quantitativos, que trabalha com Estatística e lá eles aprendem a trabalhar com isso.  
(*Professor Lucas*)

Segundo o professor *Lucas*, o livro em questão é utilizado no Ensino Superior, porém, pode ser adaptado para os estudos no Ensino Médio. Quando perguntado se esse livro também pode ser utilizado para o 9º ano do Ensino Fundamental, o professor responde de modo positivo. Livros específicos de Estatística, como o citado pelo professor *Lucas*, podem ser ótimas estratégias de reforço dos temas estatísticos utilizados durante a execução de um Trabalho com Projetos voltado para estudantes do Ensino Fundamental.

Cada docente traz visões distintas sobre a utilização do livro didático, mas que se complementam. Assim, a professora Quitéria considera os problemas com os dados desatualizados do livro, enquanto que Lucas traz outros materiais para complementar com as informações; Quitéria percebe a necessidade de estimular o diálogo e a criticidade através das informações do livro, enquanto que Lucas busca trazer a tecnologia do computador para estimular ainda mais o Letramento Estatístico, mesmo não tendo formalizado este conceito em suas falas. Segundo Gal (2002), para que estudantes sejam letrados estatisticamente, é necessário que tenham um conhecimento estatístico que possa ser aplicado junto as suas crenças, atitudes e visões sobre o contexto em que está inserida a discussão.

Vejamos a seguir como cada docente enxerga o Trabalho com Projetos de Estatística no 9º ano do Ensino Fundamental.

### c) Ensino de Estatística com Projetos

Buscando conhecer qual a percepção tanto de *Quitéria* quanto de *Lucas* sobre a realização de um Trabalho com Projetos de Estatística, percebemos um desejo mútuo de realizar uma prática pedagógica como esta, apesar da pouca experiência neste tipo de atividade. *Quitéria* mostra como o Trabalho com Projetos pode auxiliar em seu trabalho docente:

É legal, por que vai... até para o professor. Eu mesmo não tenho nenhuma experiência em estar fazendo isso, então é bom porque a gente vai criando o hábito e sair da mesmice de só ficar no livro e que os alunos vão já abrindo a mente para coisas novas. Acho que dá para trabalhar; mas que vai dar um certo trabalho, vai! (*Professora Quitéria*)

Percebe-se na fala da professora o seu desejo de sair da sua zona de conforto e poder utilizar outros instrumentos pedagógicos além do livro didático para tornar as suas aulas de Matemática mais dinâmicas; a professora também sente a necessidade de estimular ainda mais as suas turmas para sair do modelo de ensino centrado na figura docente e no livro didático tão somente. *Quitéria* compara a possibilidade de fazer um Trabalho com Projetos com a experiência do ensino remoto durante a pandemia mundial da COVID-19:

Para quem não tem o costume, como eu, que dizia que não iria acertar fazer essas aulas (remotas) nunca... e tô indo e tô gostando! Então, vai dar trabalho? Vai. Mas se seguir direitinho, consegue. Consegue trabalhar com os alunos, sim... quem sabe até melhor né? Porque mandando eles fazerem uma pesquisa talvez eles se animem mais do que só ter algo pronto. (*Professora Quitéria*)

Quando indagada se a *Escola Aurora* possui a estrutura necessária para a realização de um Trabalho com Projetos no 9º ano do Ensino Fundamental, *Quitéria* cita o uso do computador na escola e comenta sobre a democratização do acesso à essa ferramenta:

Eu acho que tem que ter a parte da internet, né? Que eles pudessem usar computadores, por que alguns não tem celular, então só fica mais nessa parte. Porque se tiver isso, dá para fazer! Eles conseguem! Os meninos nessas coisas para pesquisar, eles são ótimos; são excelentes, dá para fazer rapidinho.

Se tiver a internet eles conseguem. Se tiver os instrumentos necessários dá. (*Professora Quitéria*)

A utilização do computador por estudantes nas escolas públicas estaduais traz uma grande contribuição para o ensino e também aprendizagem. Vivemos em uma era na qual grande parte da informação no mundo é transmitida através de meios digitais e a tecnologia do computador pode ser a principal porta de acesso à informação de discentes. E para os projetos de Estatística não é diferente: o computador pode auxiliar na busca por dados mais recentes de temas que foram primeiramente apresentados e discutidos com o livro didático, assim como pode ser utilizado para todas as etapas do ciclo investigativo de Wild e Pfannkuch (1999).

A professora *Quitéria* não conseguiu dizer quais outras ferramentas poderia utilizar em um Trabalho com Projetos além do computador, porém afirmou que a *Escola Aurora* costuma apoiar projetos pedagógicos desse tipo.

Olha... no momento eu não estou pensando em nenhum, mas, geralmente, quando precisa, se tiver condições ela (a direção da escola) ajuda. Então eu acredito que se tiver (necessidade), dá sim. (*Professora Quitéria*)

O apoio da direção da escola na construção de um Trabalho com Projetos tem a capacidade de enriquecer ainda mais o trabalho. Em uma prática pedagógica como esta, outros materiais podem ser utilizados, tais como revistas, cartazes, caixas e aparelhos de som, projetores de imagens, televisores, dentre outros.

Para o professor *Lucas*, também é possível realizar pesquisas no 9º ano do Ensino Fundamental com temas que estudantes vivem em suas comunidades e que são de seus interesses:

Eu acredito que sim porque eles já têm as suas vivências nas suas comunidades, seus bairros, e eles vão trazer as suas experiências para a escola e a gente vai poder trabalhar a Estatística em cima desses dados que eles vão trazer. (*Professor Lucas*)

Aqui vemos como é importante fazer com que os temas sociais estejam presentes na escola. A fala do professor Lucas reflete sobre o que Skovsmose (2014) define sobre *background*, já que é necessário fazer com que as vivências estudantis cheguem até as aulas de Matemática para que discentes vejam o alcance que os

temas estudados em sala de aula têm em sua vida prática e também como a Matemática não se resume a operações entre números sem alguma aplicação.

A percepção do professor *Lucas* sobre Trabalho com Projetos de Estatística vem de uma experiência no 2º ano do Ensino Médio:

Esse trabalho foi interrompido no ano passado por conta da pandemia, mas era um trabalho que eles iriam apresentar análise de gráficos. Eles iriam fazer uma distribuição de frequências; cada grupo iria criar o seu tipo de gráfico, iria fazer a análise dos gráficos e iriam apresentar para a turma, só que a gente não conseguiu concluir por causa da pandemia. E esse ano a gente não conseguiu avançar nessa atividade por conta do laboratório (de informática) que não estava disponível.  
(*Professor Lucas*)

Vemos que o professor *Lucas* busca inserir o computador como instrumento pedagógico em suas aulas de Estatística, de acordo com o que diversos autores da área já discutem em seus estudos. Porém, é importante ressaltar que outros dispositivos podem auxiliar no tratamento de dados estatísticos, tais como celulares e tablets, já que através de programas específicos para esses aparelhos é possível realizar funções similares as que o professor descreveu anteriormente.

O professor *Lucas* mais uma vez enfatiza a necessidade do laboratório de informática na escola:

Nesse momento a escola está sem laboratório... eu estava falando isso com eles, que eu queria fazer um trabalho com eles (turmas do 2º ano do Ensino Médio), mas nós estamos sem laboratório. E eu acho que esse ano não é mais viável, mas no próximo ano, se o laboratório estiver disponível, claro que a gente poderia aplicar um projeto.  
(*Professor Lucas*)

Ainda buscando saber se, além do computador, alguma outra ferramenta poderia auxiliar no desenvolvimento de um Trabalho com Projetos, o professor *Lucas* respondeu que poderiam ter livros didáticos relacionados à Estatística na escola:

Sim, da Estatística, principalmente para o ensino fundamental; por que a gente tem mais conteúdos para o ensino médio, mas no fundamental a gente não vê. (*Professor Lucas*)

Assim como a professora *Quitéria*, o professor *Lucas* não consegue visualizar outras ferramentas além do livro e do computador para a realização de um Trabalho

com Projetos, o que mostra a importância da elaboração de um livro de Trabalho com Projetos para turmas do 9º ano do Ensino Fundamental da *Escola Aurora*. Ao apresentar outras oportunidades de realização de Trabalhos com Projetos de Estatística, possibilitamos aos docentes um campo maior de possibilidades que dinamizem as aulas de Matemática do 9º ano e façam com que estudantes sejam parte do processo de ensinar e aprender.

Como dissemos anteriormente, o livro pode ser uma importante ferramenta na elaboração de um Trabalho com Projetos. Sendo assim, na próxima seção será feita uma análise do livro didático do 9º ano do Ensino Fundamental utilizado na *Escola Aurora*.

## 5.2 Análise do livro didático

Realizamos a análise do livro didático de Matemática do 9º ano adotado pela *Escola Aurora*, intitulado “A Conquista da Matemática”, de Giovanni Júnior e Castrucci (2018). Buscou-se, nesta análise, observar quais os conteúdos e as atividades relacionadas à Estatística que são apresentados neste material e quais possibilidades de Ambientes de Aprendizagem as atividades apresentam, de acordo com Skovsmose (2014).

Nesta análise utilizamos o material de divulgação disponibilizado na página da editora do livro didático disponível na Internet. É um material que, além de todo o conteúdo oferecido para estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, também traz algumas considerações sobre o ensino de Matemática, as competências e habilidades da BNCC (BRASIL, 2018), algumas considerações sobre o papel docente no ensino de Matemática, sobre como avaliar estudantes e também explicações sobre cada seção trazida na Coleção. Além disso, em cada página deste material há orientações pedagógicas para docentes.

No livro “A Conquista da Matemática” do 9º ano, os estudos envolvendo Estatística são encontrados em cinco das nove Unidades que compõem o material. Nas Unidades 2, 3, 8 e 9, os conteúdos estatísticos são apresentados em uma seção denominada “Tratamento da Informação” que, segundo os autores, reúnem propostas de trabalho relacionadas à probabilidade e a Estatística, por meio de textos contextualizados, imagens, gráficos, tabelas e atividades que não tem relação direta

com os conteúdos abordados nestas unidades. Na Unidade 6 deste livro, os conteúdos de Estatística são abordados em dois dos seus quatro capítulos, aos quais se dedicam à análise de gráficos estatísticos e a elaboração de pesquisas.

Veja abaixo a identificação das atividades voltadas para os conteúdos de Estatística do livro “A Conquista da Matemática” do 9º ano, a partir dos Ambientes de Aprendizagem:

**Tabela 2:** Ambientes de Aprendizagem de Estatística

<b>Ambientes de Aprendizagem</b>	<b>Seções “Tratamento da Informação”</b>	<b>Unidade 6</b>	<b>Total</b>
Ambiente (3) – Lista de Exercício/Semirrealidade	2	11	13
Ambiente (5) – Lista de Exercício/Realidade	14	3	17
Ambiente (6) – Cenários para Investigação/Realidade	0	6	6
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>36</b>

**Fonte:** Arquivo da pesquisa.

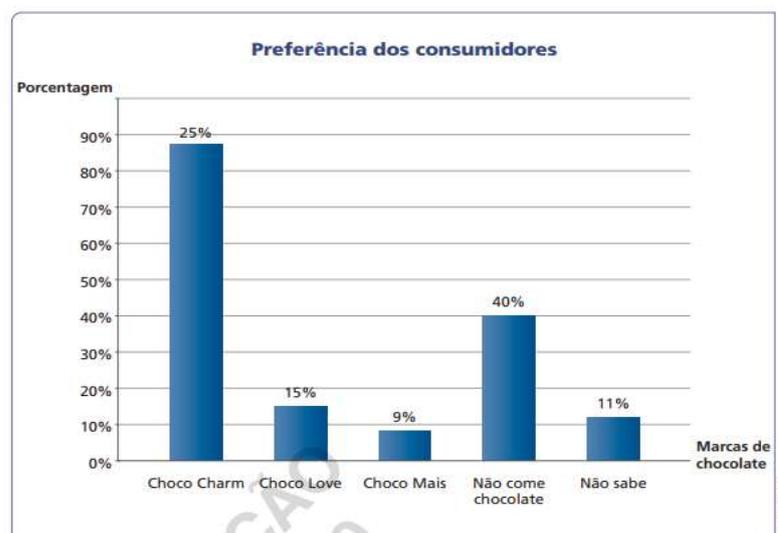
A seguir mostramos os temas e atividades de Estatística presentes no livro didático do 9º ano do Ensino Fundamental, tendo como referência o conceito de Ambientes de Aprendizagem de Skovsmose (2014).

### **a) Ambiente de Aprendizagem (3) – Lista de Exercício/Semirrealidade**

Este Ambiente de Aprendizagem apresenta atividades que são baseadas em situações fictícias que se aproximam da vida real e que fazem uso de conhecimentos da Matemática e da Estatística para chegarem a uma ou mais respostas.

As duas primeiras atividades do Ambiente de Aprendizagem (3) – Lista de Exercício/Semirrealidade se encontram na seção “Tratamento da Informação” da Unidade 3 do livro didático analisado. Sob o título “Os gráficos e a importância de sua representação correta”, as duas atividades abordam a análise de gráficos estatísticos, enfatizando a observação da escala utilizada e contextualizando com situações hipotéticas do cotidiano.

A primeira atividade apresenta um *gráfico de barras* que representa a preferência dos consumidores por determinadas marcas de chocolate.

**Figura 9:** Unidade 3: Seção Tratamento da Informação – Gráfico 1

**Fonte:** Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 112).

Logo após são apresentadas questões referentes ao gráfico:

**Figura 10:** Unidade 3: Seção Tratamento da Informação – Atividade 1

- Não está correto, pois a escala do eixo vertical vai de 0% a 100% e o tamanho da barra indica uma preferência de quase 90%.  
Fonte: Pesquisa da ChocoCharm
- Qual o percentual de consumidores que escolheram a ChocoCharm? 25%
  - Você considera que o tamanho da barra apresentada no gráfico, para representar o percentual de consumidores que preferem ChocoCharm está correto? Explique.
  - Imagine que esse gráfico tenha sido publicado em um meio de comunicação, como um jornal ou uma revista. Um leitor poderia ser levado a se confundir com os dados apresentados no gráfico?
  - Construa o gráfico que representa corretamente as informações dadas. Resposta ao final do livro.  
Sim, pois os tamanhos das colunas não estão proporcionais. Por exemplo, 40% dos consumidores entrevistados não escolheram nenhum chocolate, mas esta coluna é menor que a coluna que representa 25%.

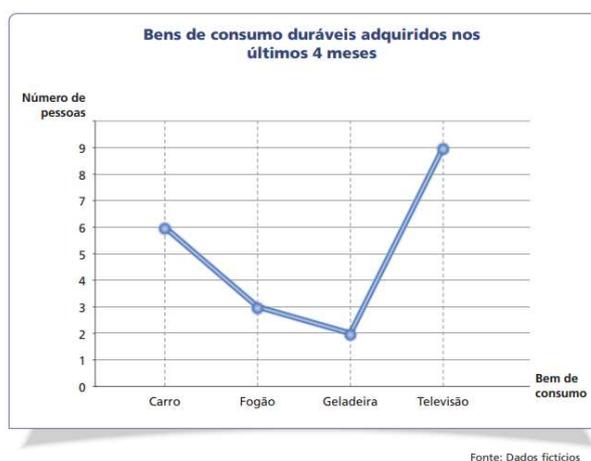
**Fonte:** Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 112).

Esta atividade contempla a habilidade proposta pela BNCC (BRASIL, 2018) para estudantes do 9º ano que versa sobre o reconhecimento de exemplos que envolvam gráficos divulgados pela mídia. Os autores buscam nas letras *a*, *b* e *c* que discentes sejam capazes de ter um olhar crítico sobre as informações do gráfico e possam fazer um juízo de valor sobre a escala utilizada e a sua intencionalidade.

Na letra *d* desta atividade é proposto que seja feito um novo gráfico, porém, a construção do *gráfico de barras* deve ser feita a partir do gráfico apresentado na seção, sendo necessária a mediação docente para que estudantes sejam capazes de construir gráficos estatísticos, como recomenda a BNCC (BRASIL, 2018).

Já a segunda atividade apresenta um *gráfico de linhas* que representa a quantidade de bens de consumo duráveis adquiridos pelas pessoas pesquisadas nos últimos 4 meses.

**Figura 11:** Unidade 3: Seção Tratamento da Informação – Gráfico 2



**Fonte:** Giovanni Jr. e Castrucci (2018, p. 113)

Logo após são apresentadas questões referentes ao gráfico:

**Figura 12:** Unidade 3: Seção Tratamento da Informação – Atividade 2

- a) Observando o gráfico, é possível afirmar que houve uma queda na compra de veículos?  
**Não, pois o gráfico não mostra a evolução da venda de carros ao longo do meses.**
- b) Copie e complete a tabela a seguir no seu caderno, a partir das informações do gráfico.



- c) A partir das informações da tabela, construa um gráfico de barras, relacionando a quantidade de bens duráveis adquiridos pelos pesquisados nos últimos 4 meses.
- d) O gráfico de linhas é adequado para representar as grandezas envolvidas nessa atividade? Explique. **Não. O gráfico de linhas é indicado para mostrar uma tendência, crescente ou decrescente, em um período de tempo, por exemplo.**

**Fonte:** Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 113).

Podemos ver nesta atividade que os autores buscam mostrar aos estudantes que o *gráfico de linhas* não é o mais adequado para representar o tipo de informação trazida na atividade, como mostram as questões *a* e *d*. Já as questões *b* e *c* tem o objetivo de construir uma tabela com as informações trazidas no *gráfico de linhas* e, assim, construir um gráfico que melhor apresente essas informações.

Nestas atividades é exigido um conhecimento por parte de estudantes de saberem analisar informações Estatísticas e também de terem um conhecimento sobre a construção de outros tipos de gráficos, como o de *barras*. Não há orientações no livro do 9º ano sobre como construí-lo, assumindo que estudantes tenham adquirido esse conhecimento em séries anteriores.

Outras atividades do Ambiente de Aprendizagem (3) – Lista de Exercício/Semirrealidade são encontradas na parte teórica do Capítulo 3 da Unidade 6 do livro “A Conquista da Matemática” do 9º ano. Sob o título “Analisando Gráficos”, neste primeiro exemplo do capítulo é mostrado o balanço anual de uma empresa de exportações, indicando que o *gráfico de setores* é a melhor solução para esta situação.

**Figura 13:** Unidade 6, Capítulo 3: Analisando Gráficos – Exercício Resolvido 1

- 1** Uma empresa de exportação fechou seu balanço de final de ano. Para simplificar o relatório, o gerente de contabilidade apresentou um gráfico para mostrar quais produtos foram exportados e a quantidade relativa de cada um, durante o ano passado. Nesse caso foram indicados os componentes das exportações num período fixo (o ano passado). O gráfico mais adequado para isso é o **gráfico de setores**. Veja a seguir.



Fonte: Contabilidade da empresa.

Analisando o gráfico, podemos visualizar os itens de exportação e o percentual com que cada item contribuiu no total das exportações da empresa. Assim, verificamos que o produto que mais contribuiu nessa exportação foram os itens automotivos, que correspondem à maior fatia (maior percentual). Esse é o produto **modal** (dado de maior frequência) dessa distribuição. Como o total equivale a 100%, a soma das porcentagens de cada item deve ser 100%. Por exemplo, se a receita total apurada por essa exportação anual foi de 90 milhões de reais, o item brinquedos foi responsável por 18 milhões de reais (20% de 90 milhões).

**Fonte:** Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 182).

A atividade deixa claro sobre a utilização do *gráfico de setores*, porém, traz uma situação a qual não faz parte da realidade de estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. Poderiam ter sido utilizadas situações de semirrealidade da escola ou de um supermercado, por exemplo, trazendo o conteúdo para um cotidiano próximo ao discente.

A próxima atividade apresentada também se encontra na parte teórica do Capítulo 3 da Unidade 6 do livro didático analisado e é o terceiro exemplo sobre análise de gráficos. A questão traz as médias de temperatura de uma cidade do sul do Brasil nos 12 primeiros dias do mês de junho de 2018. Neste exemplo é apresentado o *gráfico de linhas*.

**Figura 14:** Unidade 6, Capítulo 3: Analisando Gráficos – Exercício Resolvido 2

3 Uma cidade do sul do país registrou a temperatura média durante os 12 primeiros dias do mês de junho de 2018 e com esses dados construiu um gráfico. Esse gráfico mostra a evolução das temperaturas médias ao longo dos 12 primeiros dias do mês. O melhor tipo de gráfico para isso é o **gráfico de linhas**. Observe.



Fonte: Dados fictícios.

Observando o gráfico, observamos a temperatura média de cada dia. Registrando esses dados em ordem crescente, podemos calcular as medidas de tendência central:

5 °C 6 °C 6 °C 8 °C 8 °C 8 °C 8 °C 9 °C 9 °C 10 °C 10 °C 12 °C

- Como há 12 elementos (número par), a **mediana**, nesse caso, é a média entre os dois elementos centrais (8 e 8), que é 8. Logo, o valor mediano é 8.
- A **moda** é o número que mais aparece; logo, a moda é 8.
- A **média** é a soma de todos os valores divididos pelo total de elementos (12):

$$\text{média} = \frac{5 + 6 + 6 + 8 + 8 + 8 + 8 + 9 + 9 + 10 + 10 + 12}{12} = 8,25$$

Logo, o valor médio é 8,25 °C.

Fonte: Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 184).

Os autores utilizaram a questão para revisão dos conteúdos de *mediana* e *moda*, que estão nos livros do 7º e 8º ano de sua coleção, porém não contextualiza o suficiente sobre em que outras situações o *gráfico de linhas* poderá ser utilizado.

O último exemplo da teoria apresentada neste capítulo também é um Ambiente de Ambiente de Aprendizagem (3) – Lista de Exercício/Semirrealidade e mostra uma situação na qual é utilizado o *gráfico de colunas duplas*.

**Figura 15:** Unidade 6, Capítulo 3: Analisando Gráficos – Exercício Resolvido 4

- 4 Os gráficos são ótimos recursos para a comunicação de informações, mas precisam ser apresentados e analisados corretamente. No entanto, podem causar falsas impressões com manipulações simples como uso de escalas diferentes ou não iniciar pelo zero. Vamos analisar o **gráfico de colunas duplas** a seguir, que se refere à comparação do faturamento da empresa Nova com as duas principais concorrentes, em dois anos seguidos.



Para dar a impressão visual que a Empresa Nova está se aproximando do faturamento das concorrentes, as colunas que se referem a ela **não estão na proporção correta**. É possível observar que a altura da coluna verde da Empresa Nova (relativa ao ano 2019) está fora de proporção; ela corresponde a mais da metade da escala do eixo vertical, o que é uma incorreção, pois, como a metade é 75, a coluna que indica 50 deveria corresponder a menos da metade. Note também que, se dobrarmos a altura da coluna verde (50) dessa empresa, ela se tornará bem maior do que a coluna azul da empresa vice-lider (110), o que caracteriza outro equívoco.

Fonte: Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 184).

Este exemplo, assim como a primeira atividade da seção “Tratamento da Informação” da Unidade 3, contempla uma das habilidades da BNCC (BRASIL, 2018), a qual considera que estudantes possam analisar exemplos cotidianos que envolvam gráficos divulgados pela mídia, contribuindo para o desenvolvimento de um olhar crítico sobre as informações que chegam dos mais diversos meios.

Esta parte teórica mostra-se importante para explicar aos discentes como utilizar os gráficos a depender da situação em que estejam envolvidos. Nas notas do Manual do Professor, Giovanni Jr e Castrucci (2018) incentivam docentes a indagarem aos estudantes sobre a possibilidade de utilização de mais de um gráfico para cada situação. Porém, não há de fato um cuidado no texto em ensinar como discentes podem construir esses gráficos.

É importante que docentes revisem os conteúdos estatísticos presentes na parte teórica, já que os autores assumem que estudantes aprenderam os conteúdos necessários para a resolução da atividade em séries anteriores – o que pode não ter acontecido – sendo necessária essa formalização das definições sobre *média*, *moda* e *mediana*, além da *tabulação de dados*.

Ao término da apresentação da teoria do Capítulo 3, Giovanni Jr e Castrucci (2018) trazem atividades para fixação do conteúdo. São apresentados três exercícios propostos, sendo uma questão teórica e outras de análises de gráficos. A primeira atividade traz uma situação voltada para a perspectiva da lista de exercícios, que também se enquadra em um Ambiente de Ambiente de Aprendizagem (3) – Lista de Exercício/Semirrealidade, e questiona sobre o tipo de gráfico mais indicado para essa situação.

**Figura 16:** Unidade 6, Capítulo 3: Seção Atividades – Exercício 1

- 1.** Para a eleição de prefeito de Perisópolis, um instituto de pesquisa colheu dados sobre a intenção de votos dos habitantes dessa cidade nos últimos 8 meses. Com base nesses dados, o instituto vai publicar um gráfico que mostra a evolução da intenção de votos para cada candidato nos últimos 8 meses. Qual é o tipo de gráfico mais adequado para apresentar essa situação? *Alternativa d.*
- a) Um gráfico de setores é mais apropriado por apresentar vários períodos.
  - b) Um gráfico de barras múltiplas é o mais indicado, pois compara vários itens (meses).
  - c) Um gráfico de colunas simples é o mais indicado, pois há várias categorias.
  - d) Um gráfico de linhas é o mais indicado por mostrar uma evolução ao longo do tempo.

**Fonte:** Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 186).

Esta questão permite aos discentes analisarem sobre as informações anteriormente estudadas sobre gráficos estatísticos para saberem o melhor tipo de gráfico a ser utilizado para a situação dada. Atividades como esta contribuem para o domínio do conteúdo estudado, pois não há como fazer uma análise adequada de uma situação que envolve a Estatística sem o conhecimento adequado das ferramentas que a ciência dispõe.

Com isso, aponta-se que docentes podem incentivar o diálogo entre estudantes durante esta atividade, propondo que ela seja resolvida em duplas. A discussão entre os pares sobre o conteúdo estudado pode gerar um maior entendimento sobre o tema e estimular a criticidade e a argumentação de discentes.

A segunda atividade proposta nessa seção traz pela primeira vez neste capítulo um Ambiente de Aprendizagem (3) – Lista de Exercício/Semirrealidade apresentado através de dados tabulados. Enquadrada na perspectiva do exercício, a questão simula uma pesquisa informal feita por uma professora sobre o animal preferido de estudantes da turma que ela leciona:

**Figura 17:** Unidade 6, Capítulo 3: Seção Atividades – Exercício 3

2. A professora Iara perguntou a cada um de seus alunos qual é o animal de que mais gosta e organizou o resultado na tabela abaixo.

Animal preferido	
Tipo de animal	Quantidade de votos
Cachorro	32
Cobra	1
Coelho	6
Gato	25
Hamster	3
Pássaro	8
Tartaruga	3

Fonte: Alunos da professora Iara.

- a) Qual o tipo de gráfico que devemos apresentar os dados obtidos nessa pesquisa?  
 b) Construa, no caderno, o gráfico relativo aos dados dessa pesquisa, usando o tipo que você indicou no item anterior.

Construção de gráfico.

Fonte: Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 186).

A primeira questão desta atividade assemelha-se à atividade 1 desta seção, perguntando ao estudante qual o melhor tipo de gráfico que poderá ser utilizado nesta pesquisa. Já a segunda questão pede para estudantes construírem um gráfico a partir dos dados tabulados, um tipo de atividade não proposta ou explicada até então.

Os autores sugerem que sejam feitos outros questionamentos aos discentes nessa segunda atividade, como podemos ver a seguir:

**Figura 18:** Unidade 6, Capítulo 3: Seção Atividades – Manual do Professor

Ampliar a **atividade 2**, pedindo aos alunos que elaborem perguntas a respeito do gráfico construído e que troquem com um colega para que um responda às questões do outro. Exemplos:

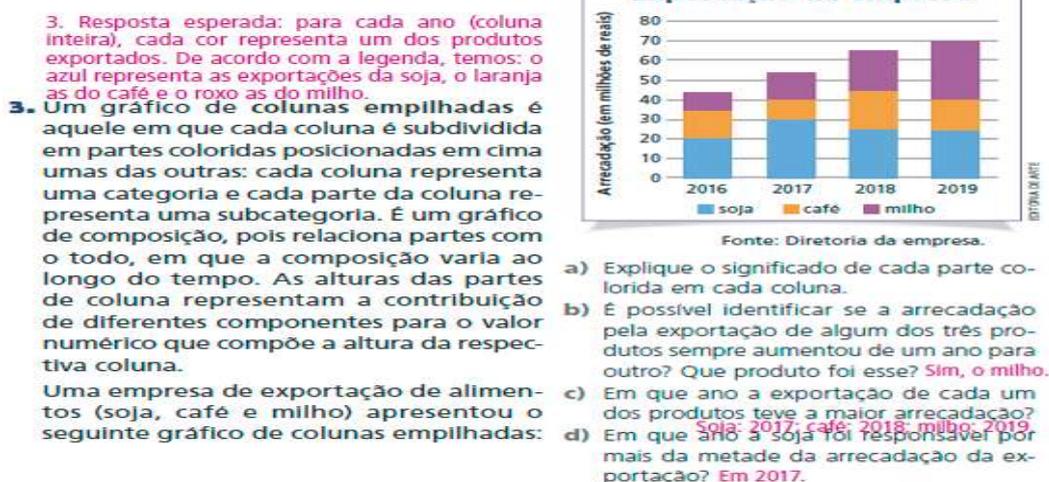
- Cite algum animal que não apareceu nas escolhas dos alunos. (Possível resposta: o cavalo.)
- Dentre os animais citados, qual recebeu menor votação? (A cobra.)
- Qual é a moda dessa distribuição? Explique. (A moda corresponde ao animal que recebeu mais votos, ou seja, a moda é o cachorro.)

**Fonte:** Giovanni Jr. E Castrucci (2018, p. 186).

Estas sugestões potencializam a atividade proposta, incentivando o diálogo entre estudantes e a aplicação dos conteúdos estatísticos. Pesquisas informais como esta podem ser um incentivo para o Trabalho com Projetos, pois possibilitam ao discente assumirem um papel investigativo a partir de um tema que pode ser de suas vivências.

O capítulo 03 encerra-se com a terceira atividade desta seção na qual apresenta, pela primeira vez, o *gráfico de colunas empilhadas*, mostrando a sua estrutura e como pode ser interpretado. Logo após, é apresentada uma questão que também se enquadra no Ambiente de Aprendizagem (3) – Lista de Exercício/Semirrealidade, como podemos ver a seguir:

**Figura 19:** Unidade 6, Capítulo 3: Seção Tecnologias – Atividade 1



**Fonte:** Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 186).

Mesmo que esta atividade tenha o objetivo de explicar como se comporta o gráfico de colunas empilhadas, poderiam existir nela perguntas que tratassem do tema abordado e questionamentos que complementassem o que foi discutido, como, por exemplo, questões sobre o consumo de algum desses alimentos. É importante que mesmo que utilizemos situações hipotéticas para abordar um conteúdo da Estatística em uma atividade, que esses assuntos sejam discutidos com estudantes, além de que sejam situações que perpassem pelas suas vidas, caso contrário, será tão somente uma roupa nova para velhas práticas.

O Ambiente de Aprendizagem (3) – Lista de Exercício/Semirrealidade também está presente no Capítulo 4 da Unidade 6 deste livro. Com o título “Elaborando uma Pesquisa”, os autores fazem a diferenciação de uma pesquisa com e sem a utilização de conhecimentos estatísticos e usam o Censo Demográfico como exemplo. Os autores também trazem termos como *população Estatística* e *amostra* para mostrar que nem toda pesquisa é feita com todos os indivíduos envolvidos, conceituando assim a *pesquisa por amostragem* e explica quais os fatores necessários para fazer este tipo de pesquisa.

No Manual do Professor trazido por Giovanni Jr e Castrucci (2018) é proposto aos docentes que dialoguem com estudantes sobre a importância da pesquisa, buscando saber se é de conhecimento de discentes outras pesquisas além do Censo e se já participaram de alguma pesquisa. Essas perguntas podem ajudar a explicar

aos estudantes os passos de uma pesquisa Estatística, mostrando que todos são capazes de realizar pesquisas a depender dos seus interesses.

Para contextualizar o assunto é apresentada uma situação em que é feita uma pesquisa com discentes do ensino médio da cidade de São Paulo sobre qual área desejam seguir na faculdade. Primeiramente foram divididas as carreiras universitárias em cinco grandes áreas para melhor categorizar a pesquisa; logo após, definiram os objetivos, a população, o método de pesquisa, a amostra e os locais da pesquisa. Na segunda parte da pesquisa, estudantes coletaram os dados nas escolas públicas da cidade e, com os dados coletados, passaram para a terceira fase da pesquisa: o tratamento dos dados.

Nesta terceira etapa da pesquisa os autores mostraram como a Estatística foi importante na extração das informações a partir dos dados coletados. Foram utilizados os conteúdos estatísticos de *média*, *moda* e *amplitude*, além dos gráficos que foram produzidos de acordo com os dados obtidos na pesquisa. Giovanni Jr e Castrucci (2018) sugerem aos docentes que façam os cálculos estatísticos junto com estudantes antes de mostrar os resultados já trazidos no livro como uma forma de relembrar esses conteúdos que são estudados em séries anteriores ao 9º ano, de acordo com a BNCC (2018).

Após o tratamento dos dados foi possível ver quais as áreas que mais interessam aos estudantes pesquisados e então avançar para a quarta e última fase da pesquisa apresentada por Giovanni Jr e Castrucci (2018), que é quando foi produzido um relatório para comunicar resultados e planejar ações. Os autores explicam que o relatório precisa ser detalhado e contar todas as ações feitas durante a pesquisa, além de ações que podem ser tomadas com base nas conclusões alcançadas.

Assim, podemos ver que as etapas da pesquisa apresentadas por Giovanni Jr e Castrucci (2018), em seu livro, assemelham-se muito ao ciclo investigativo de Wild e Pfannkuch (1999). Em seu Manual do Professor, os autores incentivam docentes a proporem uma pesquisa em suas salas de aula com relação às alturas de estudantes, incentivando o Trabalho com Projetos de Matemática no 9º ano e, por consequência, fortalecendo o diálogo e a criticidade de discentes.

Ao final da apresentação dos modelos de pesquisa em Estatística é trazida a seção de atividades deste capítulo. Supreendentemente, os autores apresentam tão

somente uma questão nesta seção, pautada no Ambiente de Aprendizagem (3) – Lista de Exercício/Semirrealidade para discutir a pesquisa descrita anteriormente.

**Figura 20:** Unidade 6, Capítulo 4: Seção Atividades – Exercício 1

**ATIVIDADE**

Resoluções a partir da p. 289

1. Resposta esperada: Sim, pois para mostrar os componentes de um todo um bom gráfico é o de setores e para comparar categorias o gráfico de barras (no caso barras duplas) é adequado.

Responda às questões no caderno.

1. Considerando a situação descrita anteriormente sobre a pesquisa das áreas escolhidas pelos estudantes da cidade de São Paulo, os gráficos apresentados foram adequados para o que se queria mostrar?

**Fonte:** Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 189).

No entanto, esta seção de atividades poderia ter sido melhor explorada, com mais exercícios do Ambiente de Aprendizagem (3) – Lista de Exercício/Semirrealidade ligados à pesquisa apresentada, incentivando estudantes a pensarem e responderem quais conteúdos estatísticos podem ser aplicados naquela situação e como determinado dado coletado e analisado pode ser lido à luz da Estatística, de maneira crítica e precisa.

Também poderiam ter sido propostas outras atividades que permitissem avaliar o nível de compreensão de cada estudante sobre as etapas de uma pesquisa. Para um Trabalho com Projetos é necessário conhecer as ações que serão tomadas durante o processo para que não haja prejuízos durante a pesquisa.

O Capítulo 4 da Unidade 6 deste livro traz uma seção chamada “Tecnologias”, na qual os autores mostram como uso de ferramentas tecnológicas pode ser utilizado para resolver problemas ou questões matemáticas. Nesta seção, Giovanni Jr e Castrucci (2018) mostram como as planilhas eletrônicas podem ser utilizadas na construção de gráficos estatísticos através do pacote de programas gratuitos LibreOffice, utilizado em computadores pessoais e empresariais, com destaque para o produtor de planilhas eletrônicas Calc, ferramenta utilizada nesta seção.

Os autores utilizam o Ambiente de Aprendizagem (3) – Lista de Exercício/Semirrealidade para exemplificar a utilização do programa Calc através do paradigma do exercício: é mostrado os dados tabulados das quantidades de árvores frutíferas de uma fazenda entre os anos de 2018 e 2019. Giovanni Jr e Castrucci

(2018) apresentam através de imagens como inserir os dados dessa tabela no Calc, além de formatar tabelas e gerar gráficos relacionados aos dados da fazenda fictícia.

**Figura 21:** Unidade 6, Capítulo 4: Seção Tecnologias – Parte Teórica

**Quantidade de árvores frutíferas da fazenda**

Fruta \ Ano	2018	2019
Banana	20	15
Laranja	20	30
Mamão	15	10
Manga	10	15

Fonte: Gerência da fazenda.



Fonte: Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 190).

Os autores apresentam duas atividades relacionadas a esta seção, sendo que a primeira delas se enquadra em um Ambiente de Aprendizagem (3) – Lista de Exercício/Semirrealidade, onde envolve uma pesquisa de intenções de voto para três candidatos ao cargo de prefeito de uma cidade. Vejamos:

**Figura 22:** Unidade 6, Capítulo 4: Seção Tecnologias – Atividade 1

Agora, com o auxílio do software LibreOffice Calc (ou de um outro), resolva as questões.  
 1. b) Para o candidato A, a intenção de voto cresceu mês a mês e, para o candidato C, a intenção de voto decresceu mês a mês ou ficou constante (manteve o mesmo percentual), mas não houve crescimento algum.

1. Foi feita uma pesquisa eleitoral com os três candidatos a prefeito e foram obtidos os dados da tabela abaixo, com os percentuais de intenção de votos.

**Pesquisa para prefeito – intenções de voto**

Candidato \ Mês	Janeiro	Março	Maior	Julho	Setembro
Candidato A	10%	15%	20%	30%	45%
Candidato B	30%	25%	25%	20%	25%
Candidato C	40%	35%	35%	30%	20%

Fonte: Instituto de pesquisa.

- a) Reproduza essa tabela na planilha eletrônica e construa, nessa planilha, o gráfico de linhas triplas correspondente, colocando rótulo de dados, títulos dos eixos e do gráfico.  
 b) Observe o gráfico e verifique se as intenções de voto de algum candidato só cresceram ou só decresceram no período e quais foram esses candidatos. Construção de gráfico.

Fonte: Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 191).

Esta atividade permite aos discentes reproduzirem o que foi ensinado na teoria desta seção, transferindo os dados apresentados na tabela da questão em um editor de planilhas eletrônicas de sua escolha, gerando também o gráfico estatístico mais adequado para a situação dada. Este é um exercício importante e que trará agilidade e eficiência no Trabalho com Projetos, pois ao inserir os dados de uma pesquisa em

um programa como o *Calc*, por exemplo, estudantes poderão revisar os dados coletados e ainda verificar se os cálculos feitos pela aplicação estão adequados, de acordo com os conhecimentos estatísticos e de Matemática já aprendidos.

A penúltima seção do Capítulo 4 chama-se “Retomando o que aprendeu”, onde são apresentadas atividades que, como o título diz, buscam revisitar os conteúdos da unidade estudada para reforçar o aprendizado discente. Dentre as nove atividades desta seção, as quatro últimas questões são voltadas para temas da Estatística. Mostraremos a seguir quais delas se enquadram no Ambiente de Aprendizagem (3) – Lista de Exercício/Semirrealidade.

O sexto exercício da seção “Retomando o que aprendeu” envolve o plantio de uma determinada flor em um jardim.

**Figura 23:** Unidade 6, Capítulo 4: Seção Retomando o que Aprendeu – Atividade 6

6. A tabela a seguir apresenta os dados coletados referentes à área de plantio das flores em um jardim.

**Flores do jardim**

Tipo	cravo	lirio	rosa	tulpa
Área (em m <sup>2</sup> )	4	6	4	12

Fonte: Equipe de jardinagem.



↳ Lirio.

Lirio é uma flor muito antiga. Ela foi batizada de Amor Eterno pelos povos chineses.

- a) Construa um gráfico que mostre a comparação dos dados dessa tabela.  
 b) Qual é a área média de plantio das flores?  
 6,5 m<sup>2</sup>

Fonte: Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 192).

A atividade apresenta duas questões: Na letra *a*, busca-se saber qual o melhor gráfico para representar os dados tabulados descritos no seu texto; já a letra *b* espera-se que sejam aplicados conhecimentos sobre *média aritmética*. Mesmo trazendo informações sobre uma espécie de flor, as questões trazidas na atividade não fazem

relação alguma com esse dado real. É como se fosse tão somente uma curiosidade colocada no livro.

Já a questão 7 desta seção apresenta uma semirrealidade de uma professora de Matemática com três turmas de 9º ano e um gráfico representando a quantidade de meninos e meninas de cada turma.

**Figura 24:** Unidade 6, Capítulo 4: Seção Retomando o que Aprendeu – Atividade 7

**7.** A professora de Matemática do 9º ano de uma escola apresentou o gráfico a seguir para seus alunos analisarem.



Fonte: Salas da professora de Matemática do 9º ano da escola.

- Qual é a quantidade média de meninas por turma? **20 meninas.**
- Em qual turma há mais meninos? Quantos são? **9A; 25 meninos.**
- Quantos alunos tem a turma com menor quantidade de alunos? **35 alunos.**
- Em quais turmas há mais meninos do que meninas? **Apenas na turma 9A.**

**Fonte:** Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 192).

Assim como a sexta questão, a atividade apresenta quatro perguntas que podem ser respondidas apenas com a análise do gráfico de *colunas duplas* do enunciado da questão.

A oitava atividade da seção “Retomando o que aprendeu” tem o mesmo objetivo da questão 7, porém apresenta um gráfico de linhas relacionado a uma situação de semirrealidade do balanço financeiro de um banco digital entre os anos de 2009 e 2019.

**Figura 25:** Unidade 6, Capítulo 4: Seção Retomando o que Aprendeu – Atividade 8

8. Um banco digital mostrou seu balanço entre 2009 e 2019 por meio do gráfico de linhas a seguir dizendo que foi a empresa dessa área que mais cresceu nos últimos anos.



Fonte: Banco digital.

Analise o gráfico e responda.

- O que a empresa apresentou nesse gráfico?
- O tipo de gráfico escolhido foi adequado para o que se queria apresentar?
- Há alguma distorção nesse gráfico?

Fonte: Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 193).

As duas primeiras letras da questão têm ligação com o título do gráfico e a situação na qual este gráfico foi utilizado; já a última letra desta atividade foca na estrutura do gráfico e em uma apresentação de dados com escala inadequada, como já feito no Capítulo 3 da Unidade 6 deste livro didático.

Vejamos agora quais as atividades deste livro didático trazem temas estatísticos que se enquadram no quinto Ambiente de Aprendizagem.

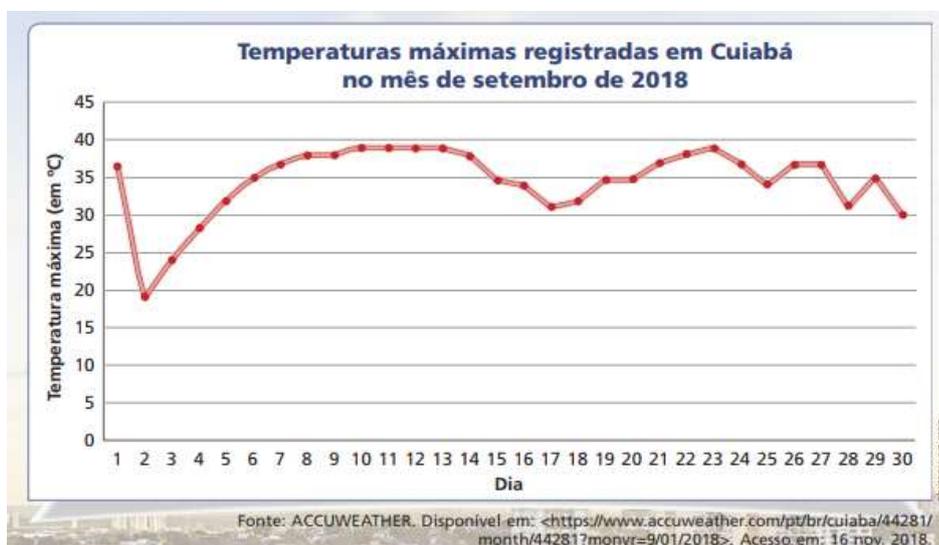
### **b) Ambiente de Aprendizagem (5) – Lista de Exercício/Realidade**

Este Ambiente de Aprendizagem apresenta atividades que são baseadas em situações da vida real e que fazem uso de conhecimentos da Matemática e da Estatística para chegarem a uma ou mais respostas.

As primeiras três atividades que se enquadram neste Ambiente de Aprendizagem encontram-se na seção “Tratamento da Informação” da Unidade 2 deste livro didático. A seção traz um texto retirado do site Guia do Turismo Brasil que tem por título “A cidade de Cuiabá, no Mato Grosso, é conhecida por suas altas temperaturas”, de modo que os autores apresentam um pouco sobre a cidade mato-grossense e, logo após, apresentam uma tabela com as temperaturas máximas

registradas em Cuiabá no mês de setembro de 2018, seguido de um *gráfico de linhas* com as informações trazidas nesta tabela. Vejamos:

**Figura 26:** Unidade 2: Seção Tratamento da Informação – Gráfico 1



**Fonte:** Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 82).

O texto do livro didático menciona que este é um *gráfico de linhas*, mas não formaliza em momento algum desta seção como construir este tipo de gráfico. No Manual do Professor, Giovani e Castrucci (2018) afirmam que é possível que estudantes do 9º ano determinem de maneira direta em que dias ocorreram a maior e a menor temperatura máxima na cidade de Cuiabá. Ou seja, o objetivo nesta seção é saber interpretar o gráfico e não aprender a construí-lo.

Em seguida são apresentadas atividades para serem respondidas de acordo com as informações do gráfico e dos dados apresentados.

**Figura 27:** Unidade 2: Seção Tratamento da Informação – Atividades

Responda às questões no caderno.

- A partir das informações coletadas, determine:
  - a média das temperaturas máximas registradas durante o mês de setembro de 2018. **Aproximadamente 34,63 °C**
  - a mediana das temperaturas máximas registradas durante o mês de setembro de 2018. **36 °C**
- Observando o gráfico e os dados coletados identifique:
  - a menor temperatura máxima no mês. **19 °C**
  - a maior temperatura máxima no mês. **39 °C**
  - a amplitude das temperaturas máximas registradas durante o mês de setembro de 2018. **20 °C**
- Analisando o gráfico e as medidas obtidas nas atividades 1 e 2, o que se pode concluir em relação às temperaturas máximas do mês de setembro na cidade de Cuiabá?
 

**3. As temperaturas máximas variaram entre 19 °C e 39 °C, com amplitude de 20 °C. A média de 34,63 °C se aproxima do limite superior, e a mediana de 36 °C indica que em muitos dias do mês de setembro as temperaturas estavam próximas a esse valor.**

**Fonte:** Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 82).

Como afirmamos anteriormente, todas as questões desta seção se enquadram no Ambiente de Aprendizagem (5) Lista de Exercício/Realidade. A primeira questão desta seção exige tão somente a aplicação dos conteúdos de *média* e *mediana* da Estatística a partir de uma informação real. Já a segunda questão, exige, além da aplicação do conceito de *amplitude*, uma busca das informações no gráfico fazendo uso de conhecimentos matemáticos de forma indireta. Por fim, a terceira questão desta seção faz uso do que foi visto nas duas primeiras atividades, além de uma nova análise do gráfico, para se chegar a uma resposta final.

Encontramos atividades com características do Ambiente de Aprendizagem (5) – Lista de Exercício/Realidade também na Unidade 6 do livro “A Conquista da Matemática” do 9º ano. Na parte teórica do Capítulo 3 é apresentado um exercício resolvido que retrata a venda de automóveis no Brasil durante o ano de 2017 para mostrar como o *gráfico de barras horizontais* pode representar esta situação.

**Figura 28:** Unidade 6, Capítulo 3: Analisando Gráficos – Exercícios Resolvidos 2

- 2 Um site especializado em informações sobre vendas de automóveis no Brasil mantém uma lista com a quantidade de automóveis vendidos, por marca, que atingiu, pelo menos 100 mil unidades vendidas no ano de 2017. Para facilitar essa informação, foi construído um **gráfico de barras horizontais**. Veja:



Com base no gráfico, vamos responder às seguintes perguntas:

- a) Qual marca de carro vendeu mais unidades de veículos em 2017?

O comprimento de cada barra deve ser proporcional à quantidade de unidade vendida correspondente. Assim, a barra mais comprida indica a maior venda, ou seja, a Chevrolet foi a marca que mais vendeu carros no Brasil em 2017.

- b) Quantos veículos a mais a Honda deveria vender para igualar à venda do 1º colocado em vendas em 2017?

Como a maior quantidade vendida foi 394 mil veículos, a Honda deveria vender esse mesmo valor para se igualar ao primeiro colocado. Analisando o gráfico, a Honda vendeu 131 mil unidades. Vamos calcular quanto falta para 131 mil atingir 394 mil, ou seja:

$$394 \text{ mil} - 131 \text{ mil} = 263 \text{ mil}$$

Logo, a Honda deveria vender mais 263 mil veículos.

- c) Levando em conta apenas as marcas de veículos dada pelo gráfico, qual é a média de unidades vendidas por marca?

A média de unidades vendidas, em milhares, é dada por:

$$\text{m\u00e9dia} = \frac{272 + 190 + 167 + 202 + 131 + 207 + 291 + 394}{8} = \frac{1854}{8} = 231,75 \text{ milhares de unidades} = 231\,750 \text{ unidades}$$

Logo, cada montadora vendeu em média 231 750 veículos em 2017.

Esta atividade resolvida apresentou alguns questionamentos que buscam fazer com que estudantes façam as análises a partir do gráfico. A questão ainda se enquadra na perspectiva da Lista de Exercícios de Skovsmose (2014), já que todas as repostas são obtidas a partir da aplicação do conhecimento matemático, sem precisar de uma análise maior sobre o tema.

No Capítulo 3 da Unidade 6 deste livro é apresentada uma seção chamada “Por toda Parte”, a qual traz atividades contextualizadas de acordo com o conteúdo abordado. Nesta seção são mostradas duas situações do Ambiente de Aprendizagem (5) – Lista de Exercício/Realidade que utilizam gráficos estatísticos para questionar discentes sobre as informações trazidas.

A primeira questão apresenta um *gráfico de linhas* sobre a cotação de ouro de outubro de 2017 a outubro de 2018, fornecida por um site especializado no assunto.

**Figura 29:** Unidade 6, Capítulo 3: Seção Por Toda Parte – Atividade 1

1. O gráfico a seguir mostra a cotação do ouro fornecida pelo site Bullion Rates (<https://pt.bullion-rates.com/gold/BRL/Year-1-chart.htm>) de outubro de 2017 a outubro de 2018. Ele é um gráfico de linhas com base em dados diários da cotação do ouro para o Brasil.

Fonte: BULLION RATES. Cotação do ouro. Disponível em: <<https://pt.bullion-rates.com/gold/BRL/Year-1-chart.htm>>. Acesso em: 15 out. 2018.



- a) Qual a cotação aproximada do ouro no início de novembro de 2017? E no início de junho de 2018? **Em novembro de 2017: cerca de 134 reais por grama; em junho de 2018: cerca de 154 reais por grama.**
- b) Calcule a valorização do grama de ouro, em reais e em porcentagem, do início de novembro de 2017 para o início de junho de 2018. **19 reais; cerca de 15%.**

**Fonte:** Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 185).

As duas perguntas que esta questão traz enquadram-se na perspectiva da Lista de Exercícios, sendo a primeira uma busca direta das informações no gráfico e a segunda um cálculo matemático de subtração e de porcentagem que será feito a partir dos dados presentes do gráfico.

Docentes de Matemática podem levantar questionamentos acerca das informações que este gráfico traz, como, por exemplo, quais fatores podem contribuir para o aumento do valor da grama do ouro durante os meses ou quais grupos fariam uso da utilização dessa informação no seu cotidiano. Por mais que seja uma informação real, é válido pensar qual o objetivo de se trazer dados desta natureza

para estudantes. É importante que docentes se questionem e também incentivem o questionamento de estudantes sobre o que o livro didático apresenta em seu conteúdo, já que este é um instrumento pedagógico bastante utilizado nas aulas de Matemática.

A última questão dessa seção apresenta um *gráfico de setores* que mostra quais países contribuíram com o orçamento da Organização das Nações Unidas (ONU) durante os anos de 2016 e 2017.

**Figura 30:** Unidade 6, Capítulo 3: Seção Por Toda Parte – Atividade 2

**2. A Organização das Nações Unidas (ONU)** é uma organização internacional fundada ao final da Segunda Guerra Mundial com o objetivo de facilitar o diálogo entre os países, a cooperação em termos de direito e segurança internacional, direitos humanos e da paz mundial. O gráfico mostra como está distribuído o custeio do orçamento regular da ONU, em que o montante regular pago pelos EUA equivale a 5,6 bilhões de dólares.



a) Esse gráfico mostra componentes de um todo ou a evolução de uma variação ao longo do tempo? **Resposta esperada:** componentes de um todo.

b) A figura utilizada para montar o gráfico é uma coroa circular; é uma variação do gráfico de setores. O que deve ocorrer quando somamos os valores das partes que compõem um gráfico desse tipo? Verifique se isso ocorre nesse gráfico. **Resposta esperada:** a soma deve dar 100%, como ocorre nesse gráfico.

c) Explique o significado da porcentagem 6,4% indicada no gráfico.

**Resposta esperada:** ela indica quantos por cento a Alemanha contribui para o orçamento regular da ONU. Essa porcentagem está dentro dos 31% relativos à contribuição total da União Europeia.

Fonte: QUEM paga a conta da ONU. D.W. Disponível em: <<https://www.dw.com/pt-br/quem-paga-a-conta-da-onu/a-40590789?maca=bra-rss-br-all-1030-rdf>>. Acesso em: 15 out. 2018.

**Fonte:** Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 185).

A questão acima também pode ser classificada no Ambiente de Aprendizagem (5) – Listas de Exercício/Realidade, visto que apresenta como se deu a fundação da Organização das Nações Unidas e mostra, de maneira geral, os objetivos da organização. No entanto, as três perguntas da atividade são focadas tão somente no gráfico, sem discutir sobre a ONU, mostrando que sem o texto inicial essa atividade poderia ser classificada no Ambiente de Aprendizagem (1) – Listas de Exercício/Matemática Pura, pois o que o exercício propõe não tem ligação direta com as informações introdutórias, podendo ser proposto com dados genéricos. Neste sentido, é importante a mediação docente no processo de dar sentido às informações que o livro didático só utiliza para que a atividade não tenha informações abstratas.

Após a Unidade 6, o Ambiente de Aprendizagem (5) – Listas de Exercício/Realidade pode ser identificado em seis atividades contendo temas da Estatística na Unidade 8, mais especificamente na seção “Tratamento da Informação”. Tendo por foco a leitura e construção de gráfico de setores, no texto desta seção é apresentado um relatório de agosto de 2018 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que trata da estimativa de produção agrícola do Brasil até o final daquele ano. Logo após o texto, os autores apresentam um *gráfico de setores* e uma atividade que trata da estimativa de participação de cada região do país na produção dos bens agrícolas em 2018.

**Figura 31:** Unidade 8: Seção Tratamento da Informação – Atividade 1



**Fonte:** Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 234).

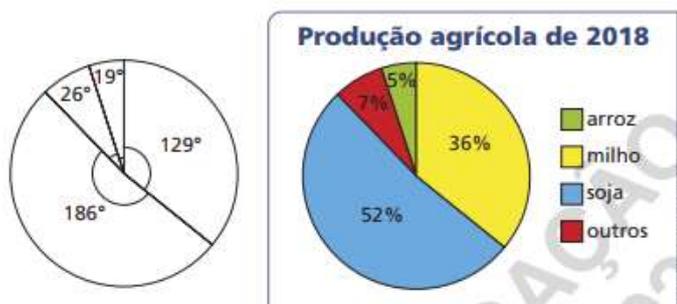
As quatro atividades se enquadram no Ambiente de Aprendizagem (5) – Lista de Exercício/Realidade, já que os cálculos estão sendo feitos a partir de uma situação presente em nossa sociedade. A resposta da primeira questão encontra-se no texto e serve de apoio para que estudantes calculem as porcentagens de participação da produção de cada região brasileira e consigam responder às questões seguintes de modo que a quarta questão utiliza-se da tabela construída na terceira atividade para o cálculo de *média aritmética*.

Cabe destacar que no Manual do Professor, Giovani e Castrucci (2018) recomendam aproveitar o tema desta seção para que seja discutido com estudantes sobre quais cereais, leguminosas e oleaginosas costumam consumir na alimentação.

E esta discussão pode se tornar ainda mais abrangente, uma vez que podem envolver outros temas como o preço desses e de outros alimentos derivados. É uma oportunidade de desenvolvimento de uma atividade do Ambiente (6) – Cenários para Investigação/Realidade.

Após a atividade acima ilustrada, os autores trazem em seu texto uma breve explicação do que são os gráficos de setores e como construí-los, isso, a partir de uma tabela retirada do mesmo relatório do IBGE de 2018 a qual traz uma estimativa de quais os principais produtos agrícolas seriam produzidos no Brasil naquele ano. Com o gráfico construído, os autores apresentam questões relativas a essa informação:

**Figura 32:** Unidade 8: Seção Tratamento da Informação – Atividade 2



Fonte: IBGE. Em agosto, IBGE prevê safra 6,2% menor que a de 2017. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/22525-em-agosto-ibge-preve-safra-6-2-menor-que-a-de-2017>>. Acesso em: 21 nov. 2018.

De acordo com o gráfico, responda às questões no caderno.

5. Qual foi a participação porcentual do milho na produção estimada de 2018? **36%**
6. Qual é a cor do setor correspondente ao produto agrícola de maior produção em 2018? Que produto é esse? Essa produção corresponde a mais da metade ou a menos da metade do total? **Setor azul; a soja; a mais da metade (52% > 50%).**

**Fonte:** Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 235).

As duas questões da atividade proposta também podem ser classificadas no Ambiente de Aprendizagem (5) Lista de Exercício/Realidade, contudo, ela se mostra muito mais direta que a anterior. Esta atividade poderia incentivar estudantes a construírem um *gráfico de setores*, já que trouxe em seu texto uma explicação de como ser feito, no entanto, o único objetivo do exercício é observar o gráfico e obter as respostas diretamente. Ou seja, o objetivo nesta atividade é saber interpretar o gráfico e não aprender a construí-lo.

Nas orientações do Manual do Professor para esta seção, Giovani e Castrucci (2018) recomendam a realização de uma pesquisa em que estudantes deverão apresentar o resultado através de um *gráfico de setores*:

**Figura 33:** Unidade 8: Seção Tratamento da Informação – Manual do Professor

Como atividade complementar, propor aos alunos que façam uma pesquisa com os alunos da escola a respeito de um assunto de interesse comum e que dividam o resultado pelas turmas (como por exemplo: do 6º, do 7º, do 8º e do 9º ano). Depois, eles devem organizar os dados coletados e apresentar o resultado por meio de um gráfico de setores que deverão construir com auxílio do compasso, régua e transferidor.

**Fonte:** Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 235).

Aqui podemos ver que os autores consideram que o livro didático está sendo estudado de forma linear, já que no Capítulo 4 da Unidade 6 deste livro é dado um foco na elaboração de pesquisas com temas da Estatística.

Na Unidade 9 identificamos as cinco últimas questões do Ambiente de Aprendizagem (5) – Listas de Exercício/Realidade que abordam temas da Estatística. Estas atividades são apresentadas na seção “Tratamento da Informação” e tem o objetivo de estimular a leitura e interpretação de dados estatísticos. Para isso, os autores apresentam um texto com dados sobre os danos causados pelo uso de álcool por adolescentes, além de uma tabela que mostra os efeitos do álcool a partir da quantidade concentrada no sangue; além disso, são apresentados dados de um relatório da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar de 2012 que trata do consumo de bebida alcoólica entre estudantes que frequentam a escola, com foco em discentes do 9º ano.

**Figura 34:** Unidade 9: Seção Tratamento da Informação – Gráfico 1



**Fonte:** Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 259).

Os autores recomendam que sejam feitos convites para que especialistas da área de saúde, docentes de outras disciplinas ou até mesmo profissionais socorristas possam explicar aos estudantes os perigos e incidentes causados pela bebida e direção irresponsável. Também sugerem *links* de vídeos produzidos pelo Hospital Israelita Albert Einstein e pelo Governo de São Paulo e que seja pedido aos discentes que busquem reportagens e notícias sobre o assunto para composição de um painel informativo. Em todas essas ações há um grande potencial para ser realizado um trabalho com projeto de Estatística com estudantes do 9º ano, pois ao conhecerem melhor sobre os danos causados pelo uso de álcool, podem se interessar pelo tema e daí poderá surgir uma pesquisa Estatística produzida e realizada pela própria turma.

Após o texto e o gráfico, os autores trazem uma atividade em que as cinco questões são classificadas no Ambiente de Aprendizagem (5) Lista de Exercício/Realidade. Veja a seguir:

**Figura 35:** Unidade 8: Seção Tratamento da Informação – Atividade 1

De acordo com as informações do texto, da tabela e do gráfico, responda no caderno:

1. Quais são os efeitos possíveis sobre uma pessoa que tomou 5 latas de cerveja seguidamente?  
*Desorientação; perda do julgamento crítico; perda de memória; tempo de reação aumentado.*
2. Para que uma pessoa tenha em seu sangue uma concentração de álcool maior que 3,5 g/L, quantas latas de cerveja devem ser ingeridas seguidamente? *Mais de 11 latas.*
3. Dos alunos que frequentam o 9º ano do Ensino Fundamental pesquisados, qual foi o local mais frequente em que adquiriram bebidas alcoólicas? *Em uma festa.*
4. As alunas pesquisadas tiveram um consumo maior com amigos ou em mercado, loja, bar ou supermercado? Com os pesquisados do sexo masculino, o resultado foi o mesmo? *Com amigos. Não.*
5. Construa um gráfico de setores com o percentual de alunos do sexo feminino, segundo o local ou forma que foi adquirida a bebida, de acordo com as informações do gráfico acima.  
*Resposta ao final do livro.*

**Fonte:** Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 259).

As cinco atividades apresentam questões que são facilmente identificáveis no texto e nos gráficos anteriormente apresentados. Um destaque para a questão 5 que pede a construção de um *gráfico de setores* a partir dos dados do texto, porém, mais uma vez, considera que estudantes já saibam construir este tipo de gráfico ou que tenham a orientação docente nessa construção.

A seguir vemos como são apresentadas neste livro didático as atividades do sexto Ambiente de Aprendizagem.

### **c) Ambiente de Aprendizagem (6) – Cenários para Investigação/Realidade**

Este Ambiente de Aprendizagem está relacionado às atividades que são baseadas em acontecimentos da vida real que propõem ações que permitam aos discentes dialogarem, refletirem e até mesmo pesquisarem mais sobre o tema abordado. No livro “A Conquista da Matemática” do 9º ano do Ensino Fundamental, atividades que podem ser classificadas neste Ambiente de Aprendizagem podem ser encontradas no Capítulo 4 da Unidade 6.

A primeira atividade do Ambiente de Aprendizagem (6) – Cenários para Investigação/Realidade encontra-se na seção “Tecnologias” do Capítulo 4 e faz um convite aos estudantes para realizarem uma pesquisa em suas comunidades e que, a partir dos dados coletados, façam uso de uma planilha eletrônica para organização das informações obtidas, além de elaborarem o gráfico estatístico correspondente. Veja abaixo a atividade proposta no livro:

**Figura 36:** Unidade 6, Capítulo 4: Seção Tecnologias – Atividade 2

- 2.** Faça uma pesquisa no quarteirão em que você mora (de casa em casa), perguntando a quantidade de moradores de cada casa. Em seguida, registre esses dados em uma planilha eletrônica e construa o gráfico de barras correspondente. Converse com seu professor e seus responsáveis sobre como proceder durante a coleta dos dados.

Realização de pesquisa e construção de gráfico.

**Fonte:** Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 191).

Por mais simples que possa parecer, esta atividade do tipo Ambiente de Aprendizagem (6) – Cenários para Investigação/ Realidade permite ao discente estar em um ambiente de pesquisa, organizando as etapas que serão realizadas, quais serão os métodos de pesquisa, quais os horários e os desafios para a realização da coleta de dados. Esta atividade permite que estudantes sejam responsáveis pela sua aprendizagem e que docentes tenham um papel de orientação durante as etapas de um Trabalho com Projetos.

Pode-se ver que a Estatística será utilizada nesta atividade como o instrumento que fará com que estudantes obtenham respostas sobre algo que desejam investigar. No Manual do Professor, Giovani e Castrucci (2018) sugerem que as turmas sejam organizadas em grupos para a realização desta atividade, possibilitando o diálogo entre integrantes dos grupos, fazendo com que cada equipe tenha um roteiro próprio de realização da pesquisa e cada etapa desta atividade seja feita após uma decisão consensual entre as pessoas envolvidas, dando autonomia ao processo de aprendizagem.

A última questão desta seção também é um Ambiente de Aprendizagem (6) – Cenários para Investigação/Realidade que convida discentes a realizarem uma pesquisa em duplas com um tema que seja do interesse mútuo.

**Figura 37:** Unidade 6, Capítulo 4: Seção Retomando o que Aprendeu – Atividade 9

- 9.** Junto com um colega, escolham um tema de interesse de vocês para fazer uma pesquisa. Elaborem um pequeno texto explicando as estratégias que vocês utilizariam para realizar a pesquisa. Resposta pessoal.

**Fonte:** Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 193).

A atividade permite que estudantes escolham um tema de seus interesses e que dialoguem entre si, incentivando a criticidade e a escuta ativa. É de grande importância o papel mediador docente, ajudando cada dupla na escolha do tema e das ferramentas necessárias para dar seguimento ao trabalho; é interessante também identificar os temas das duplas que têm algum tipo de relação, para que o diálogo possa também se dar entre mais de uma dupla, enriquecendo o trabalho e todo o processo, além de dar mais liberdade na construção de toda a pesquisa.

A orientação docente pode acontecer também durante a elaboração do texto pedido na questão. Nesta etapa é possível a colaboração de docentes de outras disciplinas, pois, a depender do tema, conhecimentos de outras matérias estudadas por discentes podem contribuir. Até mesmo docentes da área de linguagens podem ser convidados a ajudar no projeto desses estudantes, fornecendo ferramentas que ajude na elaboração do texto da melhor forma possível.

As últimas atividades do Ambiente de Aprendizagem (6) – Cenários para Investigação/Realidade são encontradas na seção “Atualidades em Foco”, do Capítulo 4 da Unidade 6 do livro didático analisado. Segundo os autores, nesta seção são apresentados temas contemporâneos que a fim de “promover a articulação entre as diferentes áreas do conhecimento e minimizar possíveis rupturas existentes nos processos de ensino e aprendizagem (...) e perceber a Matemática em variadas situações do cotidiano” (GIOVANNI JÚNIOR; CASTRUCCI, 2018, p.XXXI).

O texto desta seção tem por título “Educação, envelhecimento e cidadania” e traz um trecho de um artigo do site Tribuna do Paraná, no qual fala sobre o abandono de idosos e as penalidades resguardadas pelo Estatuto do Idoso. Após o texto é trazido um questionamento para ser discutido entre estudantes.

**Figura 38:** Unidade 6, Capítulo 4: Seção Atividades em foco – Texto base da seção

“Abandonar as pessoas idosas à própria sorte, negligenciar nos cuidados com elas, agredi-las, mantê-las em cárcere privado para não ter que se preocupar com elas, se apropriar de cartões de benefícios e outros bens, entre outros tipos de violências são considerados crimes e os responsáveis pelo idoso vítima podem pegar de dois meses até 12 anos de cadeia, conforme o caso, além do pagamento de multa. O Estatuto do Idoso – que considera idosas as pessoas a partir dos 60 anos – obriga as famílias que possuem um mínimo de condições a cuidar dos seus velhos e lhes proporcionar qualidade de vida”.

ULBRICH, G.; MONTEIRO, J. Abandonar uma pessoa da terceira idade à própria sorte dá cadeia. *Tribuna do Paraná*. Disponível em: <<https://www.tribunapr.com.br/painel-do-crime/abandonar-uma-pessoa-da-terceira-idade-a-propria-sorte-da-cadeia/>>. Acesso em: 2 nov. 2018.

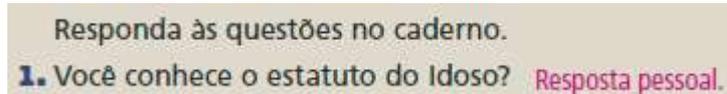
Em sua opinião, que ações podem ser desenvolvidas para modificar esses dados, ou seja, evitar que os idosos de nosso país sejam maltratados e desrespeitados? Converse com três colegas e, juntos, troquem ideias acerca do assunto e elaborem um plano de ações que possa modificar esse quadro.

**Fonte:** Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 194).

O texto acima mostra como a Matemática pode se fazer presente no cotidiano e como está sendo usada na sociedade, o que nos coloca a par sobre dois aspectos principais do texto: a idade que uma pessoa pode ser considerada idosa e também a quantidade de tempo que alguém pode estar preso por crimes contra pessoas idosas.

Os autores trazem nesta seção um tema que faz parte da vida de estudantes de alguma maneira, seja com familiares idosos em sua casa ou até com pessoas vizinhas. No Manual do Professor, Giovanni Jr e Castrucci (2018) recomendam aos docentes que após o texto abram uma roda de conversa sobre o tema, convidando discentes a compartilharem experiências e conhecimentos sobre o tema ou se conhecem alguma história interessante contada por alguma pessoa idosa que queiram compartilhar; também incentivam a convidar estudantes a partilharem algum caso em que viram uma pessoa idosa passando por uma situação de constrangimento, humilhação ou maus-tratos.

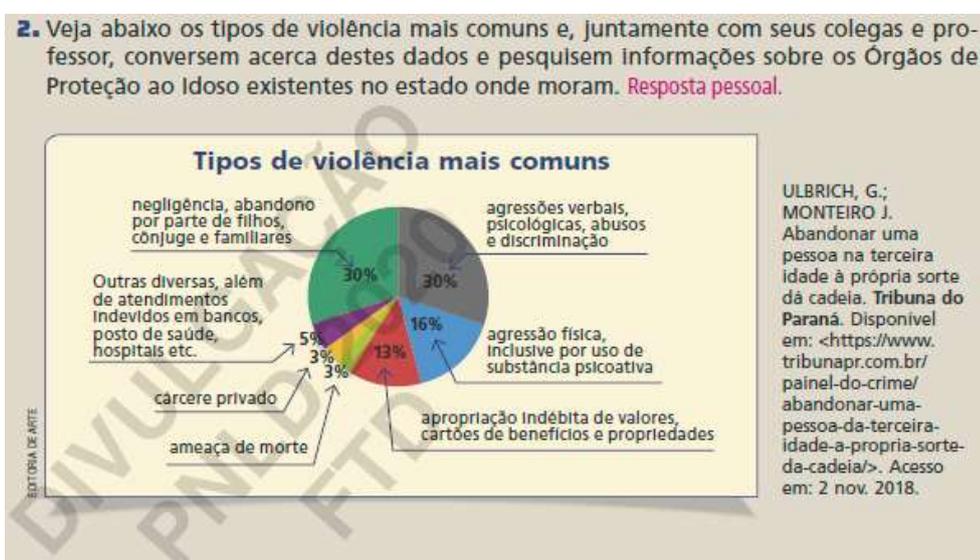
É interessante perceber que é proposto que essa discussão seja feita entre quatro discentes: uma ação que incentiva o diálogo entre estudantes, já que a troca de ideias e de experiências pode gerar resultados diferentes de uma atividade feita de modo individual. Após o texto são apresentadas quatro questões que tem relação direta com o texto-base da seção. Veja abaixo a primeira questão:

**Figura 39:** Unidade 6, Capítulo 4: Seção Atividades em foco– Atividade 1

Fonte: Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 194).

Independente da resposta da turma, Giovanni Jr e Castrucci (2018) recomendam que o Estatuto do Idoso seja levado para a sala de aula, permitindo aos discentes consultarem este documento e, assim, descubram informações acerca das leis vigentes. Esta ação pode ajudar os grupos formados a repensarem o plano de ações que criaram antes desta atividade.

A segunda atividade apresenta um *gráfico de setores* sobre os tipos de violência mais comuns contra pessoas idosas. Retirado do mesmo artigo do site Tribuna do Paraná, a questão pede para que estudantes discutam entre si sobre os dados deste gráfico e que pesquisem informações sobre os Órgãos de Proteção ao Idoso existentes no estado onde moram.

**Figura 40:** Unidade 6, Capítulo 4: Seção Atividades em foco– Atividade 2

Fonte: Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 194).

Nesta questão podem ser sanadas algumas dúvidas existentes sobre o gráfico utilizado e também podem ser feitas discussões baseadas no Estatuto do Idoso. Também podem ser discutidas as formas de apresentação de um gráfico, seu título, descrições e referência.

A penúltima atividade abrange mais o tema e traz uma discussão sobre o papel da educação no combate aos maus-tratos contra pessoas idosas:

**Figura 41:** Unidade 6, Capítulo 4: Seção Atividades em foco– Atividade 3

3. Você acha que a educação pode mudar essa realidade? Por quê? *Resposta pessoal.*

**Fonte:** Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 195).

Esta questão pode ser discutida com estudantes para mostrar o quanto a Matemática é tão importante quanto a outras disciplinas para a construção da cidadania e da criticidade. A partir do momento em que o discente reconhece a ação de aprender como uma ferramenta de crescimento pessoal, o seu olhar sobre o ambiente escolar muda.

A última atividade da seção traz uma pequena introdução sobre como o Brasil vem se tornando um país com uma quantidade significativa de pessoas idosas e logo após mostra uma pirâmide etária que embasa o texto. Em seguida são propostas as seguintes questões:

**Figura 42:** Unidade 6, Capítulo 4: Seção Atividades em foco – Atividade 4

Utilizando o *link* <<http://livro.pro/emxav9>>, você pode observar em tempo real a projeção da população brasileira. Acesse esse *link*, analise o gráfico acima e, utilizando cálculos de porcentagem, calcule o que se pede.

- a) Pesquise o número de pessoas (homens e mulheres) com mais de 90 anos no Brasil. *Depende do ano em que a pesquisa for realizada.*
- b) Analisando o gráfico de barras e comparando o percentual de homens e de mulheres, o que se pode observar:
  - na faixa etária entre 0 e 29 anos? *Que o percentual de homens é maior que o percentual de mulheres.*
  - na faixa etária entre 35 e 39 anos? *Que o percentual de homens é praticamente o mesmo que o percentual de mulheres.*
  - na faixa etária entre 40 a 90 anos? *Que o percentual de mulheres é maior do que o de homens.*

**Fonte:** Giovanni Jr e Castrucci (2018, p. 195).

O *link* disponibilizado nesta atividade é direcionado para uma página do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, porém, o seu endereço não é mais o mesmo do *link*. A página a qual os autores recomendaram gráficos atuais e estimativas do total da população brasileira, bem como do total por estado. Sob a mediação docente, esta atividade tem potencial para que sejam discutidas com estudantes outras questões sobre o tema, tais como os motivos para que o número

de pessoas idosas tenha aumentado no Brasil ou o porquê de existirem mais pessoas idosas do sexo feminino do que do sexo masculino.

Podemos concluir que a atividade trazida nesta seção pode ser um grande incentivo para que docentes iniciem Trabalhos com Projetos de Estatística com estudantes do 9º ano de Matemática do Ensino Fundamental, fazendo uso do texto e dos questionamentos como introdução a uma pesquisa, de acordo com o interesse da turma sobre algum dos temas abordados nesta seção.

## CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tomando por referência os dados produzidos nesta pesquisa, consideramos primordial ressaltar a importância do desenvolvimento do Letramento Estatístico com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental por meio de Trabalho com Projetos. A escolha por este tipo de estratégia de ensino tem relação direta com as preocupações da Educação Matemática Crítica, traçadas por Skovsmose (2014), visto que possibilitam ao estudante discutir temas próximos a sua realidade e desenvolver a sua criticidade com respeito às opiniões de outros colegas, ao passo que aprendem os conteúdos estatísticos. Porém, é importante saber que o Trabalho com Projetos de Estatística não trará apenas soluções, posto que podem surgir muitos desafios ao longo do desenvolvimento. Cabe ao docente criar estratégias para superar as dificuldades que surgirão.

Documentos como a BNCC (BRASIL, 2018) e o DCRB (BAHIA, 2019), além do conteúdo trazido nos livros didáticos de Matemática nos dão subsídios para que se inicie um Trabalho com Projetos de Estatística. Durante a pesquisa, foi possível perceber a carência de outros materiais disponíveis para auxiliar docentes no desenvolvimento de estratégias que atendessem a esses objetivos, entretanto este fato tornou-se um estímulo para elaboração do produto educacional.

A pandemia da Covid-19 influenciou consideravelmente no desenvolvimento deste estudo, uma vez que foi necessário pensar em novas maneiras de ter acesso à escola e aos docentes, além de serem utilizados espaços virtuais que a princípio não foram planejados para este contato com os participantes da pesquisa. A análise do livro didático também sofreu influências, pois utilizamos a versão digital disponibilizada pela editora, já que a *Escola Aurora* estava funcionando somente de forma remota. De certa forma, estas adaptações não atrapalharam o desenvolvimento da pesquisa, necessitando somente de alterações nas ações previstas no cronograma.

Os resultados da entrevista realizada com a professora *Quitéria* e o professor *Lucas* mostram o interesse de cada docente em inserir Trabalho com Projetos de Estatística em suas aulas de Matemática. Apesar da pouca experiência com essa estratégia, cada docente conseguiu mostrar em seus depoimentos uma preocupação em como estudantes interpretam os dados divulgados nas mídias e como podem ser abordados esses temas nas aulas de Matemática. Todavia, os depoimentos nos

mostram que a professora *Quitéria* e o professor *Lucas* reconhecem somente o livro didático e o computador (mais especificamente os programas de edição de texto e de planilhas eletrônicas) como instrumentos utilizáveis em um Trabalho com Projetos, desconsiderando outros materiais que podem ser inseridos em uma prática como esta.

O livro didático, de fato, é o instrumento mais próximo de ser utilizado nas aulas de Matemática – e por consequência, é o primeiro material pensado pelos docentes para a utilização em um Trabalho com Projetos de Estatística. Ao analisarmos o livro didático “A Conquista da Matemática” (GIOVANNI JR, CASTRUCCI, 2018) identificamos que alguns conceitos, como o de *média* e *moda* são revisados em seções do livro, mas outros como a construção de *gráficos de barra* e de *pictográficos* são apresentados ao estudante sem uma revisão. Nas orientações dos autores aos docentes é recomendada uma revisão desses conteúdos, contudo, a depender do ano em que a coleção do livro foi implantada e dos estudos de Estatística de anos anteriores, não acontecerá uma revisão, mas sim o primeiro contato de estudantes com os conteúdos.

Todas as atividades apresentadas na seção “Tratamento da Informação” do livro analisado tem potencial para a realização de um Trabalho com Projetos de Estatística, podendo ser o pontapé inicial para uma discussão mais profunda com discentes sobre os temas abordados e convidando a turma para se aprofundar mais ainda nos assuntos. Os autores enfatizam ainda mais o potencial destas atividades em suas orientações aos docentes quando sugerem atividades que já deveriam estar no livro disponibilizado para estudantes e não somente no Manual do Professor.

A seção “Atualidades em Foco”, do capítulo 4 do livro analisado, também tem um grande potencial para um Trabalho com Projetos de Estatística, visto que incentiva estudantes a dialogarem sobre o Estatuto do Idoso e traz exercícios que despertam a busca por mais informações. Esta atividade, juntamente com o livro produzido nesta pesquisa pode contribuir com o desenvolvimento de um estudo maior sobre o tema, fazendo com que os conteúdos trazidos no livro didático sejam discutidos de modo a estimular o diálogo e o desenvolvimento do pensamento crítico sobre o tema e que também se deixe de lado a ideia de uma aprendizagem centrada somente na figura do docente.

A partir dos resultados desta pesquisa, desenvolvemos um livro (Cf. Apêndice F), enquanto produto educacional, que tem por objetivo apresentar sugestões aos docentes sobre outros instrumentos que podem ser utilizados para um Trabalho com Projetos que faça relação entre temas da vida real com a Estatística. Sob o título “Educação Estatística em prática! Trabalhando com projetos nas aulas de Matemática”, o livro foi organizado em três partes e mostra as possibilidades de desenvolver estratégias que envolvam o ensino de conteúdos estatísticos, as abordagens que podem ser aplicadas, os principais desafios que podem surgir e as aprendizagens que podem ser alcançadas pelos estudantes.

A primeira parte do livro traz uma justificativa do porquê de trabalhar com projetos que foquem no desenvolvimento do Letramento Estatístico de estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. Na segunda parte apresentamos um passo-a-passo de como realizar um Trabalho com Projetos de Estatística baseado no Ciclo Investigativo de Wild e Pfannkuch (1999); nesta seção do livro podem ser encontradas dicas de sites e programas que auxiliam em uma ou mais etapas do Ciclo, além de apresentar exemplos de atividades do livro didático *A Conquista da Matemática* (GIOVANNI JR, CASTRUCCI, 2018), material que é utilizado na *Escola Aurora*. A última parte do livro traz materiais de apoio na construção de um Trabalho com Projetos de Estatística, tais como tutoriais de utilização de programas de computador, sites oficiais de órgãos estatísticos, acervos digitais de livros e revistas, além de sites de bibliotecas com materiais digitais gratuitos.

Esperamos que este livro possa ser utilizado não tão somente por docentes da *Escola Aurora*, mas por outros profissionais da área de Matemática que ensinam em turmas da Educação Básica. A produção deste material nos fez perceber a carência de instrumentos que norteiam docentes no ensino de Estatística, seja em forma de materiais paradidáticos como também de cursos de formação. O surgimento desses instrumentos certamente tornará o ensino de Estatística mais próximo da realidade da comunidade escolar e oportunizará o protagonismo de estudantes, permitindo que construam o seu conhecimento de forma autônoma e crítica.

A partir dos resultados deste estudo, outros questionamentos surgiram, tais como: Quais outras estratégias poderiam ser identificadas ao observar as aulas de Estatística de *Quitéria* e *Lucas*? Quais as estratégias adotadas por docentes na disciplina de Estatística ofertada no Ensino Médio da *Escola Aurora*? Como a adoção

do livro produzido nesta pesquisa contribuiu para o desenvolvimento do Letramento Estatístico turmas de 9º ano da *Escola Aurora*? Estas questões consistem em algumas das implicações educacionais deste estudo, com potencial de se tornarem pontos de partida para estudos posteriores.

## REFERÊNCIAS

BAHIA. **Documento Curricular Referencial da Bahia para a Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Salvador: Sec. de Educação, 2020.

BATANERO, C.; DÍAZ, C. **Estadística con Proyectos**. Granada: Repro Digital, 2011. 280p.

BARBERINO, M. R. B. **Ensino de Estatística Através de Projetos**. Dissertação de Mestrado. São Paulo: UNESP, 2016.

BEZERRA, L. C. F. *et al.* Educação Matemática Crítica: uma discussão acerca das influências dos Ambientes de Aprendizagem em uma turma do Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XIII, Cuiabá, 2019. **Anais...** Cuiabá: SBEM, 2019. p. 1-15. Disponível em: <https://sbemmatogrosso.com.br/xiiienem/anais.php>. Acesso em: 05 mar. 2021.

BIANCHINI, E. **Matemática Bianchini, 9º ano – Manual do Professor**. 8ª ed. São Paulo: Moderna, 2015.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação Matemática: uma introdução à teoria e aos métodos**. Lisboa: Porto Editora, 1994.

BOONE, M. K. S. A prática pedagógica orientada pela Educação Matemática Crítica e o desenvolvimento do processo de empoderamento nos anos finais do Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XIII, Cuiabá, 2019. **Anais...** Cuiabá: SBEM, 2019. p. 1-16. Disponível em: <https://sbemmatogrosso.com.br/xiiienem/anais.php>. Acesso em: 05 mar. 2021.

BORBA, M. C. Pesquisa qualitativa em Educação Matemática. 27ª reunião anual da Anped, Caxambu. **Anais...** Caxambu, 2004. p. 21-24. Disponível em: [http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba/borba-minicurso\\_a-pesquisa-qualitativa-em-em.pdf](http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba/borba-minicurso_a-pesquisa-qualitativa-em-em.pdf). Acesso em: 12 mar. 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: Ministério da Educação, 2006.

BRASIL. **Temas Contemporâneos Transversais na BNCC**. Brasília: Ministério da Educação. 2019.

CAMPOS, C. R.; WODERWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem Matemática**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018. 143p.

CAZORLA, I.; SILVA JUNIOR, A. V.; SANTANA, E. R. S.; Reflexões Sobre o Ensino de Variáveis Conceituais na Educação Básica. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, p.354-373, 2018.

COSTA, V. M.; DRUCK, I. F. Argumentação em Matemática: contribuições para o desenvolvimento do senso crítico. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XII, São Paulo, 2016. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2016. p. 1-11. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais>. Acesso em: 29 jan. 2021.

DANTE, L. R. **Projeto Telaris: Matemática**. 2 ed. São Paulo: Ática. 2015.

EVARISTO, C. **Poemas da recordação e outros movimentos**. Belo Horizonte: Nandyala, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo, Paz e Terra, 1998.

FERREIRA, D. H. L. *et al.* **O ensino e a aprendizagem de conteúdos estatísticos por meio de projetos**. Anais da XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática, Recife, 2011.

GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T (Orgs). **Métodos de pesquisa**. Universidade aberta do Brasil, 2009.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIOVANNI JÚNIOR, J. R.; CASTRUCCI, B. **A conquista da Matemática, 9º ano – Manual do Professor**. 4 ed. São Paulo: FTD, 2018.

GODOY, E. V. **Currículo, Cultura e Educação Matemática: Uma aproximação possível?** Campinas: Papirus, 2015.

GREEN, B.; BIGUM, C. Alienígenas na sala de aula. In: SILVA, Tomaz Tadeu. **Alienígenas na sala de aula: uma introdução aos estudos culturais em sala de aula**. 8 ed. RJ: Vozes, 2009.

IEZZI, G. *et al.* **Matemática: ciência e aplicações, vol. 3: ensino médio**. 9 ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999. 340p.

LOPES, C. E. **A educação Estatística no currículo de Matemática: um ensaio teórico**. IN: REUNIÃO ANUAL DA ANPED. 33., 2010, Caxambu (MG). **Anais...** Disponível em: <http://33reuniao.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/Trabalhos%20em%20PDF/GT19-6836--Int.pdf> >. Acesso em: 30 nov. 2020.

LOPES, C. E. **O ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação de Professores**. Cad. Cedes, Campinas, v.28, n.74, p.57-73, jan./abr. 2008. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 03 jan. 2021.

LOPES, C. E. Os desafios para a educação Estatística no currículo de Matemática. **Estudos e Reflexões em Educação Estatística**. Campinas: Mercado de Letras, 2010. 320p.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, E. D. A.; **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MELO, K. M. F. Projetos de pesquisa articulados à educação Estatística: uma possibilidade para o desenvolvimento do Pensamento Estatístico. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XII, São Paulo, 2016. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2016. p. 1-12. Disponível em <<http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais>>. Acesso em: 29 jan. 2021.

MENDONÇA, L. O. **A Educação Estatística em um ambiente de modelagem Matemática no Ensino Médio**. Dissertação de Mestrado. São Paulo: UNICSUL –SP, 2008.

MONTEIRO, C. E. F. Letramento Estatístico: conhecimento fundamental para compreensão do mundo na contemporaneidade. In: ENCONTRO PARAIBANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, IX, Paraíba, 2016. **Anais...** Paraíba: 2016. p. 1-9. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/download/26539>. Acesso em: 19 mar. 2021.

MOVIMENTO PELA BASE. **Movimento pela Base**. Disponível em: <https://movimentopelabase.org.br>. Acesso em: 17 fev. 2021.

NEVES, M. J. B.; SANTOS, P. F.; GUERRA, R. B. Educação Matemática Crítica: um olhar reflexivo acerca do seu caráter emancipatório e motivacional. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, X, Salvador, 2010. **Anais...** Salvador: SBEM, 2010. p. 1-9. Disponível em: <https://atelierdigitas.net/CDS/ENEM10/>. Acesso em: 05 mar. 2021.

PAGAN, M. A. **A interdisciplinaridade como proposta pedagógica para o ensino de Estatística na Educação Básica**. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica, 2008, 244 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

PONTE, J. P. Estudos de caso em educação Matemática. 2006. **Rev. Bolema**, 25: p. 103-132.

RICO, L. Concepto de Curriculum desde la Educación Matemática. **Revista de Estudios del Currículum**, Espanha, v.1, n. 4, 1998.

ROCHA, I. C. B. Ensino de Matemática: formação para a exclusão ou para a cidadania? **Educação Matemática em revista**, São Paulo, n.9/10, 2001.

RODRÍGUEZ, M. Currículum, educación y cultura em la formación docente del siglo XXI desde la complejidad. **Revista Educación y Humanismo**, Colômbia, v. 19, n. 33, 2017.

SABE 2019 – Sistema de Avaliação Baiano de Educação. **Secretaria de Educação da Bahia**. Disponível em: <http://escolas.educacao.ba.gov.br/avaliacaoesabe2019/>. Acesso em: 10 fev. 2021

SALGADO, M. C. Literacia Matemática, Numeracia: acepções e usos. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XI, Curitiba, 2013. **Anais...** Curitiba: SBEM, 2013. p. 1-12. Disponível em: <http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/>. Acesso em: 17 fev. 2021.

SANTANA, E. R. DOS S.; CAZORLA, I. M. O Ciclo Investigativo no ensino de conceitos estatísticos. **Revemop**, v. 2, p. e202018, 14 out. 2020.

SILVA, C. B.; CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y. Trajetória e perspectivas da Educação Estatística no Brasil, 2010-2014: Um Olhar A Partir Do Gt-12. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 17, n. 3, p. 578-596, 2015.

SILVA, T. T. **O currículo como fetiche**. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

SILVEIRA, D. T., & CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora: UFRGS 2009.

SILVEIRA, E. **Matemática: compreensão e prática**. 3ª ed. São Paulo: Moderna. 2015.

SKOVSMOSE, O. **Um convite à Educação Matemática Crítica**. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo. São Paulo: Papirus, 2014. 141 p. (título original: An Invitation to Critical Mathematics Education)

TABA, H. **Elaboración del Currículo. Teoría y Práctica**. Buenos Aires, 1974.

TARLAU, R.; MOELLER, K. O CONSENSO POR FILANTROPIA Como uma fundação privada estabeleceu a BNCC no Brasil. Tradução de Leda Beck. **Currículo Sem Fronteiras**. v. 20, n. 2, p. 553-603, maio/ago. 2020.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

WALLMAN, K.K. Enhancing Statistical Literacy: Enriching our Society. **Journal of the American Statistical Association**, v. 88, n. 421, p. 1-8, 1993.

WILD, C. J.; PFANNKUCH, M. Statistical Thinking in Empirical Enquiry. **International Statistical Review**, México, v. 67, n. 3, 1999.

**APÊNDICES****APÊNDICE A – PERMISSÃO PARA COLETAR DADOS**

Ofício \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Feira de Santana, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021.

À Gestão da escola

**Assunto:** permissão para produzir dados de pesquisa acadêmica

Prezada gestora,

Cumprimentando-a, vimos solicitar permissão para realizar a produção de dados referente à pesquisa desenvolvida pelo mestrando **ALLANDERSON LEANDER SOUZA DA LUZ**, sob minha orientação, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica, Inclusão e Diversidade (PPGECID) do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

A pesquisa objetiva analisar como o ensino de Estatística tem sido abordado no 9º Ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual de Feira de Santana – BA, com vistas à elaboração de um livro sobre Trabalho com Projetos na perspectiva do desenvolvimento do Letramento Estatístico à luz da Educação Matemática Crítica. Neste cenário, pretendemos realizar entrevistas semiestruturadas virtuais com docentes que ensinam Matemática nas turmas do 9º Ano por meio da plataforma virtual do *Google Meet*, além de analisar as atividades de Estatística do livro didático à luz da Educação Matemática Crítica.

Para que a pesquisa se concretize necessitamos da vossa valiosa colaboração, permitindo-nos o contato com docentes e o acesso ao livro didático de Matemática do 9º Ano. Em contrapartida, assumimos a responsabilidade de utilizar os dados e as informações produzidas apenas para fins de pesquisa, e o compromisso de manter o anonimato da escola e dos participantes da pesquisa.

Atenciosamente,

Mestrando

Orientadora

Ciente e autorizo.

Assinatura:

Data:

**APÊNDICE B – TERMO DE ANUÊNCIA DA ESCOLA**

Declaramos ter ciência que o projeto de pesquisa “**LETRAMENTO ESTATÍSTICO POR MEIO DO TRABALHO COM PROJETOS À LUZ DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA**” será desenvolvido com docentes que ensinam Matemática no 9º Ano do Ensino Fundamental nesta instituição escolar.

A pesquisa será desenvolvida pelo mestrando **ALLANDERSON LEANDER SOUZA DA LUZ**, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica, Inclusão e Diversidade (PPGECID) do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

O pesquisador informou que seguirá as orientações para procedimentos em pesquisas com qualquer etapa em ambiente virtual da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), publicada em 24 de fevereiro de 2021 e assumiu o compromisso em manter a confidencialidade sobre os dados coletados, como estabelecido na Resolução CNS 466/2012 e suas complementares, e ao publicar os resultados da pesquisa, manter o anonimato dos participantes e a fidelidade aos dados pesquisados.

Feira de Santana, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021.

Ciente e autorizo,

**Gestora da Escola**

Matrícula:

## APÊNDICE C – CONVITE PARA PARTICIPAR DA PESQUISA

Olá, tudo bem?

Sou o professor Allanderson Leander Souza da Luz, mestrando do Programa de Pós Graduação em Educação Científica, Inclusão e Diversidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) e quero te convidar para participar da pesquisa “Letramento Estatístico por meio do Trabalho com Projetos à luz da Educação Matemática Crítica”, a qual possui como objetivo analisar como o ensino de Estatística tem sido abordado no 9º Ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual de Feira de Santana – BA, com vistas à elaboração de um livro sobre Trabalho com Projetos na perspectiva do desenvolvimento do Letramento Estatístico à luz da Educação Matemática Crítica.

Por ser docente de Matemática no 9º ano do Ensino Fundamental desta unidade escolar, você é um potencial participante deste estudo e a sua opinião importa muito para ajudar na reflexão sobre o ensino desta disciplina, particularmente sobre o Letramento Estatístico por meio do Trabalho com Projetos. A sua participação se dará por meio de uma entrevista na qual eu busco entender como são trabalhados os conceitos de Estatística e quais são os tipos de atividades propostas para estudantes. Caso você aceite, a entrevista será realizada forma virtual e individual, através do *Google Meet*, aplicação utilizada para fazer reuniões online.

Esta é uma pesquisa totalmente anônima e seus dados serão mantidos em sigilo absoluto. Leia atentamente o documento que segue em anexo a este e-mail (TCLE) e caso concorde, assine, tire uma foto e encaminhe como resposta desta mesma mensagem.

É importante ressaltar que é possível, a qualquer momento e sem nenhum prejuízo, a retirada do consentimento de utilização dos seus dados de participação na pesquisa, estando eu obrigado a retirar seu consentimento de acordo com o Ofício Circular nº 2/2021 do CONEP/SECNS/MS, de 24/02/2021.

Coloco-me a disposição a qualquer momento para sanar as dúvidas

A sua importante colaboração neste estudo nos ajudará muito e desde já agradeço!

Contatos do Pesquisador Responsável:

Allanderson Leander Souza da Luz

Celular:

E-mail:

Docente Orientadora:

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Aldinete Silvino de Lima

*Pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.*

## APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezada(o) docente,

Com os cordiais cumprimentos, lhe convidamos a participar do projeto de pesquisa: **“O LETRAMENTO ESTATÍSTICO POR MEIO DO TRABALHO COM PROJETOS À LUZ DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA”**, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica, Inclusão e Diversidade (PPGECID) do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), desenvolvido por mim, Allanderson Leander Souza da Luz, com a orientação da professora Dra. Aldinete Silvino de Lima.

A pesquisa objetiva analisar como o ensino de Estatística tem sido abordado no 9º Ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual de Feira de Santana – BA, com vistas à elaboração de um livro sobre Trabalho com Projetos na perspectiva do desenvolvimento do Letramento Estatístico à luz da Educação Matemática Crítica.

O convite para participar do estudo é direcionado aos docentes que ensinam Matemática em turmas do 9º Ano do Ensino Fundamental da sua instituição. Você tem plena liberdade de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem nenhuma penalização. Caso aceite, sua participação consiste em conceder entrevistas semiestruturadas pelo pesquisador a serem realizadas em ambiente virtual pela plataforma do *Google Meet*.

Para tanto, solicitamos a autorização para o registro do áudio das suas respostas e asseguramos a confidencialidade, a privacidade e proteção da imagem e do áudio. Comprometemo-nos em manter a confidencialidade sobre os dados coletados, como estabelecido na Resolução CNS 510/2016 e suas complementares, e ao publicar os resultados da pesquisa, manter o anonimato, a fidelidade aos dados pesquisados e que os dados coletados não serão repassados as pessoas não envolvidas na pesquisa. Garantimos também o acesso aos resultados da pesquisa em questão, de acordo com o Capítulo III, Seção II, Art.17, Item VI da Resolução CNS 510/2016.

Informamos que estamos cientes do seu direito, enquanto participante da pesquisa a solicitar indenização por dano causado pela pesquisa nos termos da Resolução CNS 510/2016 e Código Civil, Lei 10.406, de 2002, artigos 927 a 954, Capítulos I, "Da Obrigação de Indenizar", e II, "Da Indenização", Título IX, "Da Responsabilidade Civil".

Sendo assim, os riscos da sua participação referem-se aos limites do uso dos ambientes virtuais, a invasão de privacidade e a divulgação do áudio. Contudo, asseguramos que esses riscos serão minimizados através de uma conversa atenta e sensível e também do cuidado no armazenamento das informações coletadas durante a pesquisa em espaços seguros e livres de acesso por terceiros. Informamos que esperamos benefícios com a pesquisa, uma vez que buscaremos refletir sobre o ensino de Matemática, particularmente sobre o Letramento Estatístico por meio do Trabalho com Projetos.

Comunicamos que você pode entrar em contato com o pesquisador responsável, **Allanderson Leander Souza da Luz**, a qualquer tempo para informação adicional através dos seguintes meios:

Endereço:

CEP:

Celular:

E-mail:

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Em caso de dúvidas quanto aos aspectos éticos desta pesquisa, o CEP poderá ser contactado através dos seguintes meios:

Endereço: **Rua Rui Barbosa, nº 719, Centro, Cruz das Almas – BA**  
(Prédio da Reitoria da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB)

CEP: **44380-000**

Telefone: **(75) 3621-6850** / Celular: **(75) 9 9969-0502**

E-mail: **eticaempesquisa@comissao.ufrb.edu.br**.

Este documento foi elaborado em DUAS VIAS, que serão rubricadas e assinadas pela(o) participante e pelo pesquisador responsável, ficando uma via com

cada um. O acesso ao registro do consentimento deste participante será permitido sempre que solicitado, de acordo com o Cap. III, Seção II, Art.17, Item X da Resolução CNS 510/2016.

#### CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Declaro que li e concordo em participar da pesquisa.

Feira de Santana, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021.

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura do Pesquisador

## APÊNDICE E – ROTEIRO DA ENTREVISTA COM DOCENTES

### O LETRAMENTO ESTATÍSTICO POR MEIO DO TRABALHO COM PROJETOS À LUZ DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

Data da entrevista: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021.

#### PARTE I – QUESTÕES GERAIS

- 1- Há quanto tempo você trabalha nesta escola?
- 2- Qual a sua formação acadêmica? E a sua maior titulação?

#### PARTE II – LETRAMENTO ESTATÍSTICO

- 3 - Na sua opinião, qual a importância do ensino de Estatística para a sociedade?
- 4 – Como você costuma abordar os conteúdos de Estatística? (Há uma etapa/ciclo específico ou esses conteúdos são abordados ao longo dos ciclos?)
- 5 – Que materiais você costuma adotar ao trabalhar com os conteúdos de Estatística?
- 6 – No que se refere ao livro didático, comente sobre os conteúdos de Estatística que são apresentados e a sua relação com o desenvolvimento do Letramento Estatístico.
- 7 – Você conhece ou já desenvolveu algum Trabalho com Projetos no âmbito do ensino de Estatística? Se sim, conte-me como foi.
- 8 – Qual a sua percepção sobre a realização de um Trabalho com Projetos de Estatística a partir de um tema escolhido pelos próprios estudantes?

**APÊNDICE F – PRODUTO EDUCACIONAL “EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA EM PRÁTICA! TRABALHANDO COM PROJETOS NAS AULAS DE MATEMÁTICA**

Allanderson Leander Souza da Luz

# EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA *em prática!*

Trabalhando com projetos nas aulas de matemática



Centro de  
Ciência e Tecnologia em  
Energia e Sustentabilidade

UF B

Universidade Federal do  
Recôncavo da Bahia

# Ficha Técnica

## Título

Educação Estatística em prática!  
Trabalhando com projetos nas aulas de matemática

## Autor

Allanderson Leander Souza da Luz

## Imagens

Storyset  
Freepik

## Composição e Design Gráfico

Allanderson Leander Souza da Luz

## Orientação e Revisão

Aldinete Silvino de Lima

## Tiragem

20 Exemplares

## Data da Impressão

Maio de 2022

Centro de  
Ciência e Tecnologia em  
Energia e Sustentabilidade

UF  
B

Universidade Federal do  
Recôncavo da Bahia



# Sumário

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>5</b>
---------------------------	----------

<b>POR QUE TRABALHAR COM PROJETOS NA PERSPECTIVA DO LETRAMENTO ESTATÍSTICO? ....</b>	<b>6</b>
--	----------

<b>REALIZANDO UM TRABALHO COM PROJETOS DE ESTATÍSTICA</b> .....	<b>8</b>
---	----------

**Discutindo as ideias e escolhendo o tema..**9

**Organizando o projeto**..... 12

**Realizando a coleta de dados** ..... 16

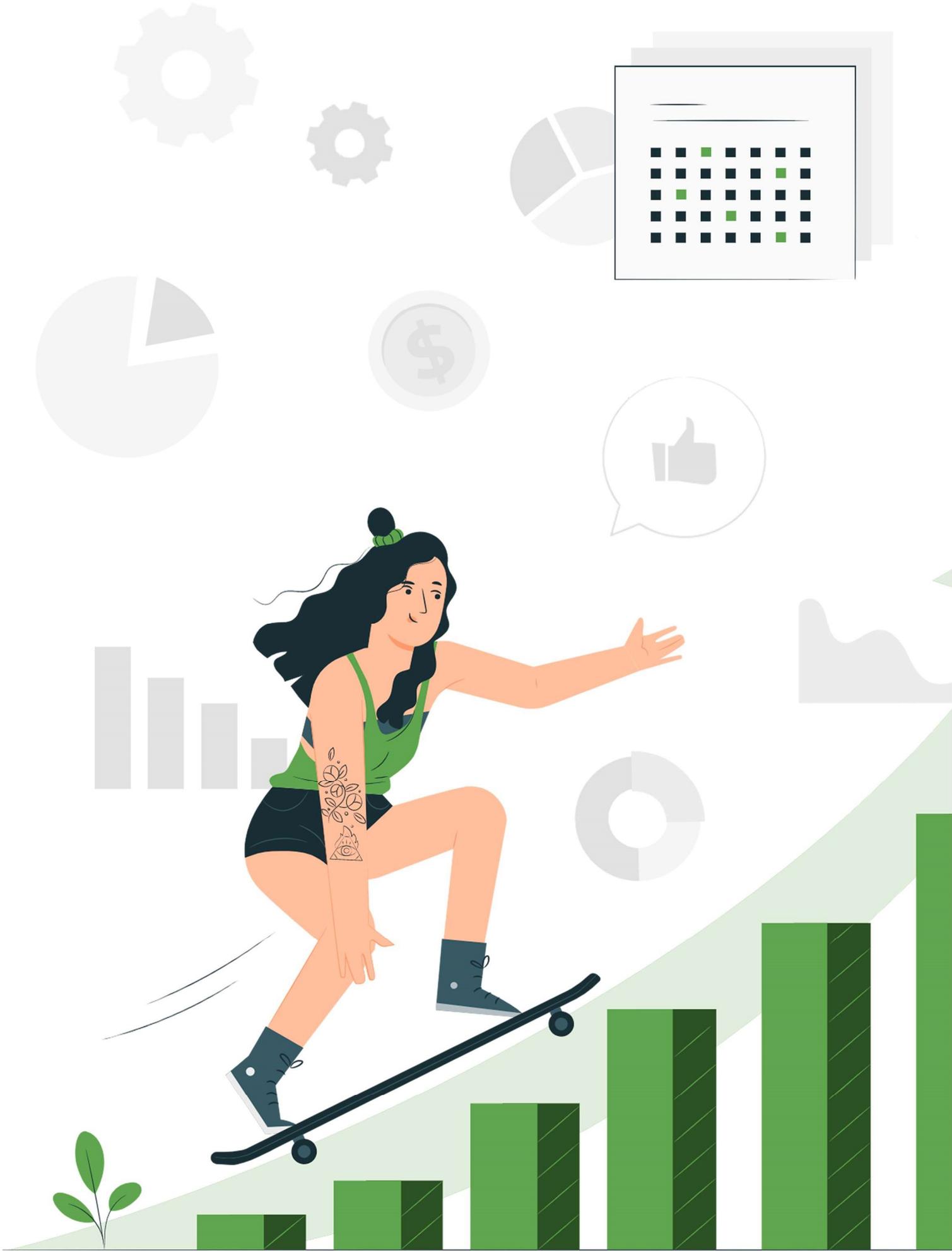
**Analisando os dados obtidos**..... 17

**Apresentando os resultados**..... 20

<b>MATERIAIS DE APOIO NA CONSTRUÇÃO DE UM TRABALHO COM PROJETOS DE ESTATÍSTICA .....</b>	<b>23</b>
--	-----------

<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>26</b>
--------------------------	-----------







## APRESENTAÇÃO

Este livro foi desenvolvido como produto de uma pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica, Inclusão e Diversidade, vinculada ao Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em Feira de Santana-BA.

Na primeira seção destacamos a importância do Letramento Estatístico por meio do Trabalho com Projetos na Educação Básica, com foco nas aulas de Matemática do 9º Ano do Ensino Fundamental. Para tanto, discutimos o papel da escola no desenvolvimento desta prática pedagógica e quais as principais etapas de uma pesquisa.

Na segunda seção mostramos possibilidades de desenvolver um Trabalho com Projetos envolvendo o ensino de Estatística, os tipos de abordagens, os principais desafios e as aprendizagens que podem ser alcançadas por estudantes.

Ao final deste roteiro apresentamos sugestões de materiais que podem auxiliar docentes de Matemática a realizarem trabalhos com projetos nas aulas de Estatística.

Esperamos que este produto inspire docentes e estudantes na realização de projetos que aproximem ainda mais a escola do cotidiano, contribuindo com a formação de discentes críticos e conhecedores da realidade em que vivem.

**01**

## **POR QUE TRABALHAR COM PROJETOS NA PERSPECTIVA DO LETRAMENTO ESTATÍSTICO?**

Podemos perceber como estudantes sentem, cada vez mais, a necessidade de relacionar os conteúdos estudados na escola com as suas vivências cotidianas – e nas aulas de Matemática este desejo parece ser ainda mais evidente. Para atender a esta demanda, tanto a escola quanto o seu corpo docente precisam estar atentos às novas práticas pedagógicas que enriqueçam ainda mais o processo de ensino e de aprendizagem de discentes.

Uma possível prática a ser realizada nas aulas de Matemática é o Trabalho com Projetos que envolvam temas e conteúdos da Estatística. É possível utilizar temas da realidade de estudantes para buscar respostas sobre determinado assunto de uma forma científica e confiável, através de pesquisas realizadas por discentes que envolvam a investigação, o planejamento e a execução de cada etapa do projeto.

A inserção de uma prática pedagógica como esta possibilita que estudantes consigam relacionar os conteúdos estatísticos com a realidade em que vivem, tendo uma postura mais crítica em relação às informações que são divulgadas pelos mais diversos meios de comunicação e sendo capazes de atribuir um juízo de valor a elas. Também possibilita uma correlação entre os conteúdos já estudados, fazendo conjecturas e compreendendo a importância dos assuntos abordados.



E assim podemos entender como acontece o Letramento Estatístico. Ao usar a Estatística como referência para compreensão de sua realidade, estudantes são capazes de elaborar argumentos que explicam algum fenômeno ou informação do cotidiano e também passam a enxergar os números como dados que dizem muito sobre determinados contextos que estão inseridos. Esta aptidão pode ser desenvolvida ao longo das fases de um trabalho com projeto, incentivando

estudantes a entender quais conteúdos estatísticos serão utilizados em determinadas etapas de uma prática como esta.

A escola como um todo pode fazer parte de um Trabalho com Projetos de Estatística, seja com a permissão de espaços para coleta de dados, bem como no custeio de materiais que sejam necessários para o andamento das pesquisas e até mesmo na organização de um evento para a socialização dos resultados obtidos.

### **Trabalhar com projetos envolvendo a Estatística auxilia em:**

- 1.** Ter uma maior participação de estudantes nas aulas;
- 2.** Possibilitar o diálogo e a troca de ideias e de opiniões entre discentes sobre temas da realidade e também da disciplina;
- 3.** Constatar que docentes também aprendem com estudantes, pois trazem consigo vivências que podem ser compartilhadas em sala de aula;
- 4.** Perceber que o cronograma curricular não é a única estratégia de ensino aplicável;
- 5.** Assumir que não existe uma versão única da realidade e que podem ser feitas relações entre os resultados obtidos por estudantes em suas pesquisas e os conteúdos estudados na sala de aula.

Vejamos, então, como realizar esta prática pedagógica nas aulas de Matemática e quais materiais podem ser utilizados para enriquecer ainda mais este trabalho.

## 02

# REALIZANDO UM TRABALHO COM PROJETOS DE ESTATÍSTICA

Uma pesquisa em Estatística pode ser organizada através da metodologia do Ciclo Investigativo de Wild e Pfannkuch (1999), a qual apresenta cinco fases que são as principais atividades realizadas em um trabalho como este: *Problema*, *Planejamento*, *Dados*, *Análise* e *Conclusão*.

Ilustração 1: Ciclo Investigativo



Fonte: Elaborado pelo autor, baseado nos estudos de Wild e Pfannkuch (1999).

Essas fases se tornam um ciclo, pois, a partir da conclusão alcançada por estudantes, novas questões podem surgir sob o mesmo tema ou até sobre temas diferentes, fazendo assim com que o processo de problematização seja iniciado mais uma vez, seja pela mesma turma ou por outras que realizarão o mesmo modelo de prática pedagógica.

O Ciclo Investigativo contribui para que estudantes possam utilizar a Estatística para entender melhor a realidade ao seu redor, sabendo como e quais conteúdos estatísticos podem ser relacionados e como determinado dado coletado e analisado pode ser lido à luz da Estatística, contribuindo com a formação de estudantes protagonistas, críticos e que se sintam parte da comunidade onde vivem.



Existem três fatores importantes a serem considerados na realização de um Trabalho com Projetos de Estatística:

- **O interesse de estudantes e de docentes pelo tema**, para que o trabalho seja feito de modo prazeroso;
- **O tempo necessário para a realização do trabalho**, para que cada etapa da pesquisa possa ser feita em prazos adequados e;
- **A pesquisa e a escolha de materiais adequados no embasamento do tema escolhido**, para que possam ser utilizados na discussão e formulação do problema da pesquisa que será feita;

A seguir veremos como pode ser realizado um Trabalho com Projetos de Estatística, tomando por base cada uma das fases do Ciclo Investigativo de Wild e Pfannkuch (1999).

## • **Discutindo as ideias e escolhendo o tema**

Esta é a primeira etapa de um Trabalho com Projetos. Para que seja escolhido um bom tema, é necessária uma atenção aos assuntos que estão sendo discutidos tanto na sociedade quanto por estudantes no momento em que se deseja realizar o projeto.

É importante a seleção de materiais que tenham relação com o tema escolhido para compor a introdução de um Trabalho com Projetos. Podem ser utilizados reportagens de jornais e revistas, vídeos, músicas, filmes, jogos, documentários e *podcasts* (programas em áudio) presentes na Internet. A depender do tema, é possível também convidar alguma pessoa especializada no assunto para uma conversa com as turmas que estão inseridas no trabalho. O tempo, o interesse e o acesso de estudantes aos materiais selecionados são fatores consideráveis ao escolher esses materiais.

**FICA A DICA!**

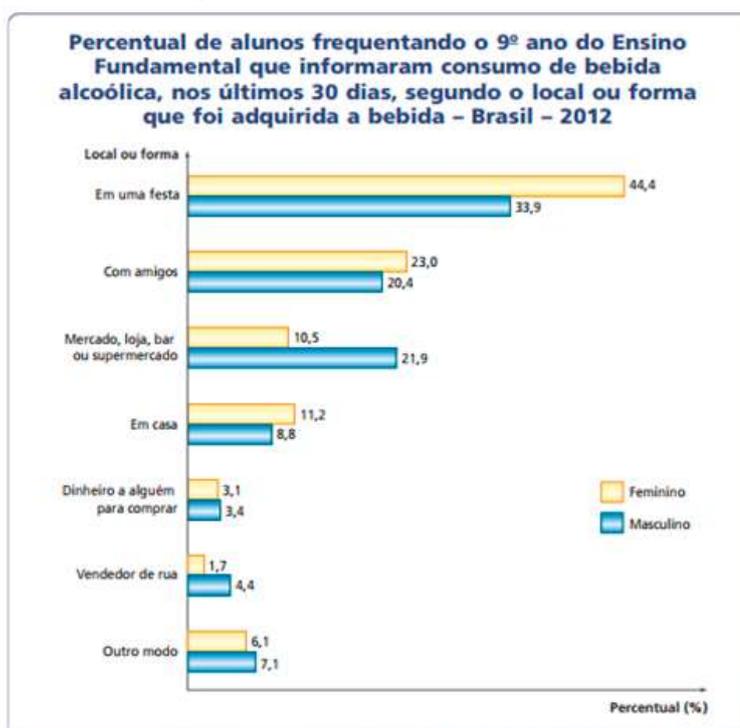
**Vídeos longos:**  
YouTube, Dailymotion, Globoplay, Netflix, Amazon Prime Video

**Vídeos curtos:**  
YouTube Shorts, Instagram Reels, TikTok, Kwai

**Músicas e podcasts:**  
Youtube Music, Spotify, Deezer, Globoplay, Amazon Prime Music

O livro didático também pode ser utilizado para dar início a um Trabalho com Projetos. Vejamos um exemplo retirado do livro didático *A Conquista da Matemática*, do 9º ano do Ensino Fundamental, escrito por Giovanni Jr e Castrucci: na atividade é apresentado um texto com dados sobre os danos causados pelo uso de álcool por adolescentes, além de uma tabela que mostra os efeitos do álcool a partir da quantidade concentrada no sangue; além disso, são apresentados dados de um relatório da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar de 2012 que trata do consumo de bebida alcoólica entre estudantes que frequentam a escola, com foco em discentes do 9º ano.

**Ilustração 2: Consumo de bebida alcoólica.**



Fonte: Giovanni Jr e Castrucci (2018).

Após o texto e o gráfico, os autores trazem cinco atividades sobre o assunto:

### Ilustração 3: Consumo de bebida alcóolica por estudantes do 9º ano.

De acordo com as informações do texto, da tabela e do gráfico, responda no caderno:

1. Quais são os efeitos possíveis sobre uma pessoa que tomou 5 latas de cerveja seguidamente?  
*Desorientação; perda do julgamento crítico; perda de memória; tempo de reação aumentado.*
2. Para que uma pessoa tenha em seu sangue uma concentração de álcool maior que 3,5 g/L, quantas latas de cerveja devem ser ingeridas seguidamente? *Mais de 11 latas.*
3. Dos alunos que frequentam o 9º ano do Ensino Fundamental pesquisados, qual foi o local mais frequente em que adquiriram bebidas alcoólicas? *Em uma festa.*
4. As alunas pesquisadas tiveram um consumo maior com amigos ou em mercado, loja, bar ou supermercado? Com os pesquisados do sexo masculino, o resultado foi o mesmo? *Com amigos. Não.*
5. Construa um gráfico de setores com o percentual de alunos do sexo feminino, segundo o local ou forma que foi adquirida a bebida, de acordo com as informações do gráfico acima.  
*Resposta ao final do livro.*

Fonte: Giovanni Jr e Castrucci (2018).

Podemos ver que estas atividades podem ser respondidas apenas com os dados do texto e do gráfico, porém, o tema abordado permite uma discussão mais profunda sobre o assunto. A partir deste exercício podem ser feitos outros questionamentos para a turma, trazendo o assunto para a realidade local e incentivando a classe a fazer uma investigação maior sobre o tema. Esta é uma possibilidade de iniciar-se um Trabalho com Projetos envolvendo Estatística.

Outra possibilidade para dar início a essa etapa é a construção de uma atividade a partir de um tema que esteja em evidência no momento e/ou que seja do cotidiano da maioria das pessoas que compõe a turma. Vejamos um exemplo: a partir de uma tabela de potência de eletrodomésticos retirada do site de uma companhia elétrica, foram feitas algumas questões para uma turma de estudantes da disciplina de Matemática, como mostra o exemplo a seguir:

### Ilustração 4: Potência de Eletrodomésticos

Veja abaixo a potência dos principais eletrodomésticos utilizados

Aparelho	Potência (Watt)
Aparelho de som	200
Aspirador de pó	1.000
Batedeira	450
Cafeteira	300
Computador	350
Condicionador de ar	1.600
Chuveiro elétrico	5.000
Ferro elétrico Comum	750
Fritadeira	1.200
Grill	1.200
Impressora jato de tinta	50
Impressora laser	400
Liquidificador	400
Máquina de lavar louça	2.700
Máquina de lavar roupa	1.500
Refrigerador Duplex ou freezer	350
Secador de cabelo	1.300
Televisor	200
Torneira elétrica	3.500
Ventilador	100

Tabela de consumo Elétrico (adaptada). Disponível em <https://www.cooperluz.com.br/tabela-de-consumo>

Fonte: Elaborado pelo autor

A partir desta tabela, o docente explicou para a turma como é feito o cálculo do consumo de eletrodomésticos; logo após foram feitas perguntas sobre o tema e sobre qual aparelho tinha o maior e o menor consumo em uma residência. A partir destas discussões o docente apresentou à turma uma atividade que tinha por base um estudo divulgado em uma reportagem sobre o eletrodoméstico mais desejado pelas pessoas durante o ano de 2020:

**Ilustração 5: Atividade sobre Consumo de Eletrodomésticos**

Em uma pesquisa feita pelo Google, um dos eletrodomésticos mais procurados pelos brasileiros durante o ano de 2020 foi a máquina de lavar louças.

- a) Em sua opinião, qual foi o motivo pelo qual houve a procura por esse eletrodoméstico?
- b) Qual deve ser a média mensal de consumo deste eletrodoméstico?

**Fonte: Elaborado pelo autor**

Nesta etapa é imprescindível o papel docente de mediar as discussões em sala de aula sobre o tema do trabalho e também de estimular o diálogo entre estudantes. A exemplo desta atividade apresentada anteriormente é possível surgir discussões acerca do consumo de eletrodomésticos nas casas de estudantes; podem ser levantadas questões acerca do tempo de uso e até mesmo da necessidade de ter determinados aparelhos em casa. A depender da intensidade do debate, é recomendada a divisão da turma em grupos, para que cada discente exponha as suas ideias e as socializem em um momento pré-determinado.

É a partir das discussões que surgirão as primeiras inquietações vindas de estudantes e, assim, será formada a problemática da pesquisa. Este Problema inicial será a base de todo o processo de investigação, inclusive ao final da pesquisa, quando servirá de parâmetro para a avaliação dos resultados obtidos.

## • Organizando o projeto

Definidos os grupos e a problematização que será a base do trabalho, chega-se à fase de esquematização de todas as etapas do projeto. Nesta fase de Planejamento é onde são traçados os objetivos da pesquisa, a definição da *população* e da *amostra*, além dos instrumentos que serão utilizados para coletar as informações. Todas as escolhas nesta fase implicarão na forma com a qual os dados da pesquisa serão levantados.

## Escolhendo a população e a amostra



Na primeira parte do planejamento, estudantes e docente definem o público-alvo da pesquisa, que chamamos de *população*, e também como será feita a escolha de um subgrupo desta população, que é a *amostra*. Estas primeiras definições são diretamente relacionadas às metas e os objetivos a serem alcançados no projeto, necessitando discussões exaustivas, já que a escolha desses grupos interfere no resultado da pesquisa.

Vamos voltar ao exemplo da atividade sobre o consumo de eletrodomésticos: após as discussões sobre a atividade, o docente sugeriu à turma que fosse realizada uma pesquisa para saber se, de fato, a máquina de lavar louças era o eletrodoméstico mais desejado pelas pessoas da comunidade onde cada estudante vive. Sendo assim, foram definidos como *população* da pesquisa os vizinhos de cada discente da turma, e a *amostra* seria um total de 10 pessoas da rua/bairro de cada estudante.

Definida esta etapa, passa-se à segunda parte do planejamento, na qual é definido o instrumento que auxiliará na coleta dos dados da pesquisa.

## Construindo um questionário

O principal instrumento que pode ser utilizado para coletar dados é o questionário. Com perguntas relacionadas ao tema escolhido, os questionários podem ser aplicados por estudantes que fazem parte do trabalho ou autoaplicados, que é quando as pessoas selecionadas para participar da pesquisa respondem as perguntas sozinhas. Sendo assim, é preciso definir com os grupos de discentes se as perguntas da pesquisa serão abertas ou fechadas.

Apesar das diferenças, os dois tipos de perguntas podem se complementar. De modo geral, nas perguntas abertas, os sujeitos participantes podem falar livremente sobre o tema abordado e o tratamento dos dados irá requerer uma maior atenção; já as perguntas fechadas trazem alternativas que têm relação

direta com os objetivos da pesquisa e que permitem ter uma resposta mais rápida dos sujeitos participantes e um tratamento dos dados mais rápido.

Assim como foi a construção da problemática do estudo, é imprescindível que a elaboração das perguntas presentes no questionário seja feita pelos grupos de estudantes. Cabe ao docente mediar a construção deste questionário, auxiliando na escolha do modo como será aplicado, quais os melhores termos a serem utilizados nas perguntas abertas e fechadas e na ordem em que essas questões serão feitas aos sujeitos entrevistados.

O questionário pode ser feito manualmente, em programas editores de textos ou em sites. Existem páginas na Internet específicas para a construção e aplicação de questionários. Nesses sites, as perguntas do questionário podem ser digitadas em uma estrutura de formulário própria de cada site e estudantes podem inserir tanto as informações gerais da pesquisa, como título e descrição do estudo. Cada formulário criado terá um *link* próprio que poderá ser enviado para os sujeitos que participarão da pesquisa ou pode ser preenchido em forma de entrevista.

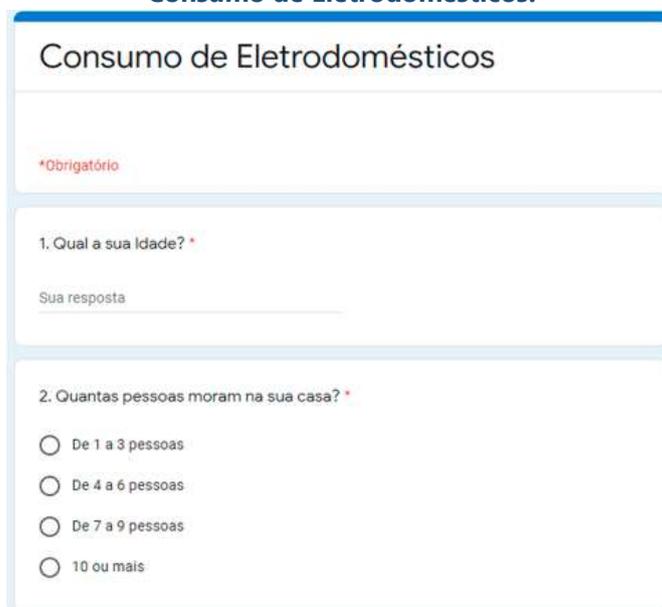
Uma vantagem da utilização destes sites de formatação de questionários é a tabulação dos dados, que é feita automaticamente, já que a cada resposta registrada o site armazena as informações em um único arquivo de tabela (que podem ser abertos em um programa de planilhas).



Veamos o exemplo do trabalho sobre Consumo de Eletrodomésticos: após ampla discussão sobre o tema, cada grupo de estudantes definiu onde e com quais pessoas a pesquisa seria aplicada. Em seguida, estas mesmas equipes elaboraram perguntas que poderiam trazer respostas à problemática levantada inicialmente. Estes questionamentos foram socializados em uma das aulas de Matemática, passando por uma seleção das perguntas mais relevantes e também sendo observadas questões de ortografia e concordância.

Assim, foi criado um questionário único para a turma e cada grupo utilizou o *Google Formulários* para inserir essas perguntas e gerar um link para a realização da coleta de dados.

**Ilustração 6: Formulário sobre Consumo de Eletrodomésticos.**



The image shows a screenshot of a Google Form titled "Consumo de Eletrodomésticos". At the top, there is a red asterisk indicating a required field. The first question is "1. Qual a sua idade? \*", followed by a text input field labeled "Sua resposta". The second question is "2. Quantas pessoas moram na sua casa? \*", followed by four radio button options: "De 1 a 3 pessoas", "De 4 a 6 pessoas", "De 7 a 9 pessoas", and "10 ou mais".

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

A utilização desses sites para construção de questionários requer conexão com a Internet e pode ser feita tanto no laboratório de informática da escola quanto em computadores pessoais, em tabletes e em celulares.

### Planejando a coleta de dados

Definido o público-alvo da pesquisa e também o instrumento de coleta de dados, passa-se à última parte da fase de Planejamento, que é como se organizará o trabalho de campo com os grupos de estudantes.



Cada grupo deverá decidir como será feita a divisão do trabalho: em quais dias e/ou horários a coleta de dados será feita, quais estudantes irão aplicar (ou enviar) o questionário para os sujeitos da pesquisa e como será feito o registro dos dados coletados (caso não seja usado um site de construção de formulários).

Cabe mais uma vez ao docente mediar a organização de cada grupo, sugerindo testagens dos formulários e ensaios de como será a entrevista com os sujeitos pesquisados. Importante também auxiliar os grupos em algumas questões legais e administrativas, tais como assinaturas de documentos ou contatos com determinadas pessoas que farão parte do estudo.

## ● Realizando a coleta de dados

Ao realizar uma coleta de dados, seja autoaplicada ou por meio de entrevistas, é necessário lembrar aos estudantes a importância de se identificarem, de explicar aos sujeitos da amostra do que se trata o estudo e também da forma como devem se portar ao coletar e armazenar as informações obtidas.

### **Para coleta de dados autoaplicada:**

1. É necessário que o cabeçalho contenha o nome da escola, o título da pesquisa e uma breve descrição do que se trata;
2. Em questionários impressos deve-se ter o cuidado de deixar espaços para as perguntas abertas. Já nos questionários online, deve-se lembrar de que ele não poderá ser editado após o início da coleta de dados e também é necessário o cuidado para não mandar para as pessoas entrevistadas o *link* do questionário em modo de edição;
3. As perguntas deverão estar enumeradas e organizadas em uma sequência que, além de facilitar o preenchimento por parte das pessoas que participarão do estudo, também facilitem no tratamento dos dados obtidos.

### **Caso a coleta de dados seja feita por meio de entrevistas:**

1. Estudantes devem explicar os objetivos do estudo e solicitar com delicadeza a colaboração das pessoas entrevistadas;
2. Se a coleta das informações ocorrer fora do ambiente escolar, recomenda-se o uso da farda escolar ou algum documento com assinatura docente;
3. As perguntas devem ser lidas com calma e clareza, respeitando o tempo das pessoas entrevistadas;
4. As respostas dos convidados devem ser registradas sem nenhuma alteração, respeitando as opiniões de todos os sujeitos envolvidos e não influenciando as respostas de nenhuma pessoa;
5. É recomendado que uma pessoa realize a entrevista enquanto a outra

registre as respostas, dividindo as tarefas e garantindo a fidelidade da coleta;  
**6.** Em questionários online, é recomendado que o acesso ao banco de respostas seja limitado a alguns componentes do grupo. Também é recomendado que sejam feitas cópias desse banco de respostas para que essas informações não se percam.

Esta etapa do projeto é de grande importância e o trabalho de coleta deve ser feito seguindo todas as regras estabelecidas. Se não houver um cuidado com a clareza das perguntas e com o registro dos dados, todo o estudo poderá ficar comprometido.

### • Analisando os dados obtidos

Esta é a fase da pesquisa em que é feita uma análise dos dados que foram coletados, classificando-os a partir do problema da pesquisa. Esta organização trará subsídio para uma ou mais interpretações sobre o tema abordado.

É importante que haja um planejamento docente dos conteúdos de Estatística que se deseja abordar nesta fase. A escolha desses temas deve priorizar o estímulo para que estudantes possam relacionar conceitos matemáticos e estatísticos com a realidade abordada na pesquisa.

### Utilizando conteúdos da Matemática e Estatística para analisar os dados

A partir desta fase é que as relações entre Estatística e realidade começam a aparecer. Durante esta fase, é possível que estudantes necessitem aplicar o conhecimento sobre conteúdos da Matemática e Estatística que já foram antes estudados, mas também podem surgir novos aprendizados. E isso depende das perguntas norteadoras que lhes foram feitas.

É recomendado ao docente elaborar uma lista de perguntas que sirva de referência para a análise dos dados obtidos na fase de coleta. A partir dessas questões norteadoras, cada grupo poderá aplicar conhecimentos matemáticos e estatísticos sobre porcentagens, construção de tabelas e de gráficos, por exemplo, para buscar padrões no comportamento dos dados,



categorizando estas informações e respondendo à problemática da pesquisa.

A exemplo da pesquisa sobre “Consumo de Eletrodomésticos”, o professor de Matemática daquela turma elaborou uma lista de questões norteadoras para os grupos. Nesta lista haviam perguntas que buscavam encontrar respostas nos dados coletados a partir da aplicação de determinado conteúdo estatístico, mas também haviam indagações que exigiam um olhar crítico de estudantes atrelado ao conteúdo estatístico utilizado para responder à questão anterior. Vejamos duas dessas perguntas:

*De acordo com os dados da pesquisa, qual foi o eletrodoméstico que os entrevistados mais desejam trocar em sua casa? Pode ser feita alguma relação sobre a instalação elétrica da casa desses entrevistados e o desejo de troca desses equipamentos?*

Questionamentos como estes auxiliam estudantes a utilizarem a Estatística como ferramenta para a compreensão da sociedade em que vivem, além de tornar o ensino e a aprendizagem dos conteúdos estatísticos mais eficaz.

Para revisar ou ensinar os temas da Estatística necessários para a continuidade do trabalho, podem ser utilizados os conteúdos e exercícios presentes no livro didático adotado pela escola e utilizado pela turma. É importante selecionar atividades que, ao mesmo tempo que expliquem o conteúdo abordado, incentivem estudantes a praticarem o diálogo e a criticidade.

Após as perguntas norteadoras, os grupos de estudantes deverão decidir se as informações coletadas serão categorizadas de forma manual ou com a utilização de programas de planilhas eletrônicas. Recomenda-se aos docentes auxiliarem os grupos na escolha desse instrumento de tabulação dos dados, já que as duas formas exigem um cuidado com o que foi coletado.

### **Tabulando as informações de forma manual**



Quando a análise dos dados é feita sem o auxílio de um dispositivo eletrônico, é necessário que se tenha uma folha de papel na qual todas as ideias categorizadas fiquem registradas, além de reservar

um espaço para algumas observações feitas durante a organização das respostas.

Se a tabulação das informações faz uso de cálculos matemáticos e estatísticos, é possível incentivar os grupos de estudantes a fazerem uso de calculadoras para obterem alguns dos resultados, tornando o trabalho nesta fase da pesquisa mais prático e menos entediante. Caso seja necessário construir gráficos sobre os dados coletados, recomenda-se que não sejam feitos na mesma folha dos dados tabulados.

Para perguntas objetivas, recomenda-se que nessa folha de papel sejam feitas colunas que registrem a quantidade de vezes que determinadas alternativas de questões foram escolhidas pelas pessoas que participaram da pesquisa. No caso de respostas abertas, deve-se categorizar esses dados a partir de uma ou mais palavras-chave que serão escolhidas durante a fase de planejamento, sendo que outras categorias podem surgir ao decorrer da tabulação das informações.

Independente da escolha, é importante a mediação docente neste processo, conferindo o modo com a categorização está sendo feita e se os conceitos estudados em sala de aula estão sendo aplicados corretamente.

### **Tabulando as informações através de programas de planilhas eletrônicas**

A utilização de planilhas eletrônicas é imprescindível quando há um número grande de dados coletados, pois trazem uma maior rapidez na tabulação dos dados e também possibilitam que os cálculos matemáticos sejam feitos a partir de uma organização prévia do arquivo.

Existem programas para a construção e edição de planilhas eletrônicas tanto para computadores quanto para dispositivos móveis. Caso a escola tenha laboratório de informática, é possível reservar alguns momentos neste espaço para que os grupos de estudantes realizem este trabalho.



**Programas para construção e edição de planilhas e gráficos:**  
Planilhas Google  
Microsoft Excel  
LibreOffice Calc

A organização dos dados é semelhante a que é utilizada nas planilhas manuais, com a separação de colunas para categorizar as respostas. Se as informações

foram coletadas através de um formulário eletrônico, então já existe um arquivo de planilha que poderá ser editado com muito mais rapidez, como no exemplo abaixo:

**Ilustração 7: Dados coletados sobre o consumo de eletrodomésticos através do Google Formulários.**

	I	J	K	L
1	Se a resposta da questão 7	8. Quando algum eletrodoméstico da sua	9. Qual eletrodoméstico você gostaria de t	10. Por que você gostaria de trocar este eletrodoméstico
2	Chuveiro elétrico	Meu pai tenta dar um jeito	Nenhum	Não gostaria de trocar nenhum eletrodor
3	Ventilador	Tenta consertar sozinho	Tv	Eletrodoméstico antigo
4	Chuveiro elétrico	Tenta consertar sozinho	Geladeira	Eletrodoméstico quebrado
5	Chuveiro elétrico	Tenta consertar sozinho	micro-ondas	Eletrodoméstico antigo
6		Paga para algum profissional	Fogão	Eletrodoméstico antigo
7	Chuveiro elétrico	Paga para algum profissional	Máquina de lavar roupas	Eletrodoméstico antigo
8	Chuveiro elétrico	Paga para algum profissional	Tv	Eletrodoméstico antigo
9	Micro ondas	Paga para algum profissional	Geladeira	Alto consumo de energia

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

Em uma pesquisa autoaplicada (ou até mesmo em pesquisas aplicadas por mais de uma pessoa), é possível que alguns dados possam ser inseridos de modos distintos, como mostra o exemplo anterior: Participante 5 respondeu determinada pergunta com a grafia “Micro-ondas”, enquanto Participante 9 utilizou a grafia “micro ondas”. Sendo assim, é importante orientar os grupos de estudantes a fazerem o tratamento dos dados, padronizando as respostas.

Nestas planilhas eletrônicas é possível programar operações matemáticas em suas linhas e colunas para facilitar a organização dos dados coletados. Este tipo de programa também possibilita gerar gráficos estatísticos após a tabulação dos dados, otimizando o tempo gasto nesta fase para a revisão e análise das informações.

### • Apresentando os resultados

Após a conclusão da tabulação dos dados, passa-se à última fase do Ciclo Investigativo, em que os dados categorizados são analisados. Espera-se que estudantes interpretem as informações coletadas e tabuladas e, assim, possam fazer conjecturas com base no problema inicial da pesquisa.



Assim como na fase de tabulação dos dados, recomenda-se ao docente que auxilie os grupos de estudantes através de perguntas que norteiem o trabalho de análise. Estas questões devem evitar ao máximo dar um direcionamento às conclusões feitas por discentes, tendo tão somente o objetivo de despertar nos grupos de estudantes a observação e a criticidade sobre os dados.

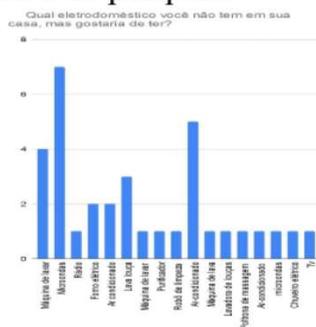
Espera-se que na primeira parte da análise cada grupo observe com que frequência as respostas aparecem nos dados tabulados, conseguindo assim ter uma primeira visão sobre a opinião do público pesquisado. Já na segunda parte, os grupos poderão fazer o cruzamento das respostas entre duas ou mais perguntas, podendo fazer maiores conjecturas sobre o tema abordado. Ao final da análise, é esperado que os grupos apresentem as conclusões feitas.

Existem diversas maneiras de como poderão ser feitas essas apresentações: através de cartazes, apresentações orais, vídeos, *podcasts*, eventos escolares, ações na comunidade em que está inserida a escola, etc. Recomenda-se que docente e estudantes discutam sobre o melhor tipo de apresentação dos dados da pesquisa, para que cada grupo se sinta à vontade para partilhar as suas experiências com outras pessoas.

Voltando ao exemplo do trabalho sobre “Consumo de Eletrodomésticos”, docente e grupos concordaram com a elaboração de um relatório sobre a pesquisa realizada, além de uma apresentação oral baseada nesse relatório, explicando do que se tratou a pesquisa, fazendo um breve histórico de como foi realizado o projeto, elencando os prós e os contras da pesquisa e divulgando os dados através de gráficos.

**Ilustração 8: Apresentação de um dos grupos sobre “Consumo de Eletrodomésticos”.**

Apesar do microondas ser um eletrodoméstico que tem um grande consumo de energia ele o mais desejado pelo público alvo da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesta pesquisa, os grupos puderam perceber que a realidade de suas comunidades se difere do que foi apresentado na pesquisa que deu origem ao trabalho. Enquanto que na pesquisa a máquina de lavar louças era o eletrodoméstico mais desejado, a população entrevistada neste trabalho desejava outros equipamentos elétricos, tais como micro-ondas, máquina de lavar roupas e chuveiro elétrico, independente do consumo de energia dos eletrodomésticos.

É importante destacar que, por se tratar de um Ciclo Investigativo, a conclusão de um trabalho como este pode gerar novas inquietações que podem ser discutidas e pesquisadas por eles ou por outras turmas. Na pesquisa sobre "Consumo de Eletrodomésticos", toda a turma discutiu os resultados das apresentações de cada grupo, comparando os resultados e conjecturando os porquês de determinado eletrodoméstico consumir mais (ou menos) energia e também os motivos de determinado equipamento elétrico ser objeto de desejo das pessoas.

Tornando o Trabalho com Projetos de Estatística uma prática corriqueira na escola, cria-se a oportunidade de desenvolver um ambiente de pesquisa colaborativa no espaço escolar. O Trabalho com Projetos permite que a escola se aproxime ainda mais da comunidade e mostra que é um espaço que o ato de ensinar e aprender não estão em um patamar hierárquico, mas que caminham lado a lado na missão de produzir conhecimento e formar pessoas críticas do mundo em que vivem.

# 03

## MATERIAIS DE APOIO NA CONSTRUÇÃO DE UM TRABALHO COM PROJETOS DE ESTATÍSTICA

Neste espaço estão reunidos tutoriais, sites e acervos virtuais gratuitos que podem auxiliar docentes durante a construção e prática de um Trabalho com Projetos de Estatística.

### CONSTRUÇÃO DE FORMULÁRIOS ONLINE

#### Site do Formulários Google:

<http://forms.google.com>

#### Tutorial do Formulários Google:

[https://edu.google.com/intl/ALL\\_br/teacher-center/products/forms](https://edu.google.com/intl/ALL_br/teacher-center/products/forms)

#### Site do Microsoft Forms:

<https://forms.microsoft.com>

#### Tutorial do Microsoft Forms:

<https://support.microsoft.com/pt-BR/forms>

### EDITORES DE PLANILHAS

#### Site do Planilhas Google:

<https://www.google.com/intl/pt-BR/sheets/about>

#### Tutorial do Planilhas Google:

[https://edu.google.com/intl/ALL\\_br/teacher-center/products/sheets](https://edu.google.com/intl/ALL_br/teacher-center/products/sheets)

#### Site do LibreOffice Calc:

<https://pt-br.libreoffice.org/descubra/calc>

#### Guia do LibreOffice Calc:

<https://documentation.libreoffice.org/assets/Uploads/Documentation/pt-br/CG70/CG70-CalcGuide-Master.pdf>

**Site do Microsoft Excel 365 Online (requer conta Hotmail/Outlook):**

<https://www.office.com/launch/excel>

**Tutorial do Excel:**

<https://support.microsoft.com/pt-br/excel>

**EDITORES DE APRESENTAÇÃO**

**Site do Planilhas Google:**

<https://www.google.com/intl/pt-BR/slides/about>

**Tutorial do Planilhas Google:**

[https://edu.google.com/intl/ALL\\_br/teacher-center/products/slides](https://edu.google.com/intl/ALL_br/teacher-center/products/slides)

**Site do LibreOffice Impress:**

<https://pt-br.libreoffice.org/descubra/impress>

**Guia do LibreOffice Impress:**

<https://documentation.libreoffice.org/assets/Uploads/Documentation/en/IG7.2/IG72-ImpressGuide.pdf>

**Site do Microsoft PowerPoint 365 Online (requer conta Hotmail/Outlook):**

<https://www.office.com/launch/powerpoint>

**Tutorial do Excel:**

<https://support.microsoft.com/pt-br/powerpoint>

**SITES**

**Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística:**

<https://www.ibge.gov.br>

**Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia:**

<https://www.gov.br/ibict/pt-br>

**Programa Nossa Escola Pesquisa Sua Opinião (NEPSO):**

<http://www.nepso.net>

**ACERVOS VIRTUAIS GRATUITOS**

**Issuu - livros em geral e revistas:**

<https://issuu.com>

**Biblioteca Nacional Digital:**

<http://bndigital.bn.gov.br>

**Domínio Público:**

<http://www.dominiopublico.gov.br>

**Livraria do Senado:**

<https://livraria.senado.leg.br/livros-digitais-gratuitos>

**Biblioteca de Obras Raras de Átila de Almeida – UEPB:**

<https://biblioteca.uepb.edu.br>

**Biblioteca Digital da Unicamp:**

<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br>

**Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações:**

<http://bdtd.ibict.br/vufind>

**Biblioteca Brasiliana Guita e José Mindlin da USP:**

<https://www.bbm.usp.br/pt-br>

**Superinteressante (acervo gratuito):**

<https://super.abril.com.br/superarquivo>

## REFERÊNCIAS

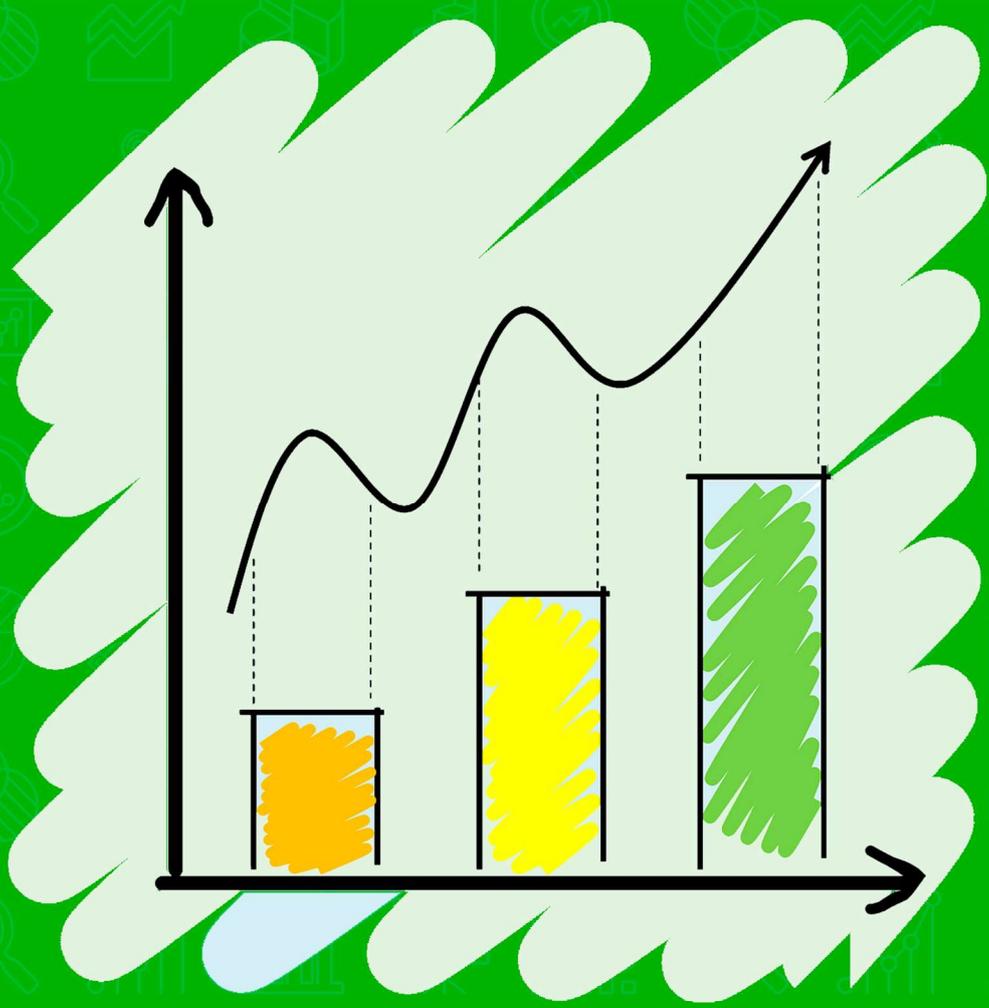
CAMPOS, Celso Ribeiro; WODERWOTZKI, Maria Lúcia Lorenzetti; JACOBINI, Otávio Roberto. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem Matemática**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018. 143p.

GIOVANNI JÚNIOR, Jose Ruy; CASTRUCCI, Benedicto. **A conquista da Matemática, 9º ano: Manual do Professor**. 4 ed. São Paulo: FTD, 2018.

LIMA, Ana Lúcia D'Império. et. al. **Nossa Escola Pesquisa Sua Opinião: manual do professor** – 3. ed. – São Paulo: Global, 2010.

SKOVSMOSE, Ole. **Um convite à Educação Matemática Crítica**. São Paulo: Papirus, 2014.

WILD, Chris. J.; PFANNKUCH, Maxine. **Statistical Thinking in Empirical Enquiry. International Statistical Review**, México, v. 67, n. 3, 1999. Disponível em: <https://iase-web.org/documents/intstatreview/99.Wild.Pfannkuch.pdf>. Acesso em: jan, 2022.



# EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA *em prática!*

Trabalhando com projetos nas aulas de matemática

Centro de  
Ciência e Tecnologia em  
Energia e Sustentabilidade

**UF** **B**  
Universidade Federal do  
Recôncavo da Bahia