

2024

# O ensino de medidas estatísticas para o nono ano de ensino fundamental a partir de um caderno de atividades

Gomes, Luís Fernando Funari

Universidade Estadual do Norte do Paraná

<https://repositorio.uenp.edu.br/handle/123456789/347>

*Baixado de Repositório Institucional UENP*



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE  
DO PARANÁ**

***Campus Cornélio Procópio***

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO**

---

**LUÍS FERNANDO FUNARI GOMES**

**O ENSINO DE MEDIDAS ESTATÍSTICAS PARA O NONO  
ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DE UM  
CADERNO DE ATIVIDADES**

LUÍS FERNANDO FUNARI GOMES

**O ENSINO DE MEDIDAS ESTATÍSTICAS PARA O NONO  
ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DE UM  
CADERNO DE ATIVIDADES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus* Cornélio Procópio, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino.

Orientador: Prof. Dr. Rudolph dos Santos Gomes Pereira

CORNÉLIO PROCÓPIO – PR  
2024

Ficha catalográfica elaborada por Juliana Jacob de Andrade - Bibliotecária, CRB9/1669, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UENP

G633o Gomes, Luis Fernando Funari  
Oralidade e avaliação em notícia televisiva: abordagens para alunos com altas habilidades. / Luis Fernando Funari Gomes; orientador Rudolph dos Santos Gomes Pereira - Cornélio Procópio, 2024.  
84 p. :il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) - Universidade Estadual do Norte do Paraná, Centro de Ciências Humanas e da Educação, Programa de Pós Graduação em Ensino, 2024.

1. Ensino de medidas estatísticas. 2. Abordagem prática.. 3. 9o ano do Ensino Fundamental. I. Pereira, Rudolph dos Santos Gomes, orient. II. Título.

CDD: 372.62

LUÍS FERNANDO FUNARI GOMES

**O ENSINO DE MEDIDAS ESTATÍSTICAS PARA O NONO ANO DO  
ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DE UM CADERNO DE  
ATIVIDADES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus* Cornélio Procópio, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino.

Após realização de Defesa Pública o trabalho foi considerado:

---

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Rudolph dos Santos Gomes Pereira  
Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP

---

Prof. Dr. João Coelho Neto  
Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP

---

Prof. Dr. Willian Damin  
Universidade Federal do Pampa – Unipampa

Dedico este trabalho a Deus, que me sustenta a todo o momento, à minha família que é a minha base e fortaleza, a todos os meus amigos que sempre estão presente em minha vida e aqueles que sempre contribuíram com a conclusão desta pesquisa.

## AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus por sempre cuidar de mim, me abençoando e dando forças para enfrentar os obstáculos da minha vida.

A minha mãe que é a minha base, o motivo de tudo, que sempre me apoia e não mede esforços pela minha felicidade e que assim como minha vó Arlete, tia Lidinha e tia Cristina, sempre lutou pela Educação e acredita que ela é o único caminho para mudar o mundo.

Ao meu pai que é minha fortaleza e que mesmo em momentos difíceis se fez forte. Sua coragem é minha maior motivação.

À querida “tia” Profa. Dra. Roberta Negrão de Araújo que é a minha maior fonte de inspiração profissional, que nunca mediu esforços para me auxiliar e me orientar na minha jornada acadêmica, profissional e pessoal. Sua generosidade e cuidado são fonte de força e motivação para seguir em frente.

A toda a minha família, meu irmão, primos, afilhados por sempre se fazerem presentes em minha vida e proporcionarem incríveis momentos.

Ao amigo e orientador Prof. Dr. Rudolph dos Santos Gomes Pereira, que acreditou e confiou em mim e no meu potencial e não mediu esforços para me auxiliar em todos os aspectos da minha vida ao longo desses anos. Que teve paciência, cuidado e sempre ofereceu sua valiosa ajuda.

Aos meus amigos que sempre se fazem presente em minha vida e acompanham comigo todas as fases. Vocês são um bem precioso, que tornam meus dias mais leves e mais felizes.

Ao Colégio Nossa Senhora do Rosário por permitir a realização e aplicação da minha pesquisa e por também serem compreensíveis nos momentos que precisei dedicar-me ao Mestrado.

À Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) por toda a estrutura disponibilizada e a todos os funcionários que sempre foram muito solícitos e dispostos a ajudar, em especial, à Secretaria do PPGEN.

A todos aqueles que contribuíram de forma direta ou indireta para a conclusão deste trabalho.

GOMES, Luís Fernando Funari. **O ensino de medidas estatísticas para o nono ano do ensino fundamental a partir de um caderno de atividades.** 2024. 84 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2024.

## RESUMO

Motivada por fragilidades identificadas no ensino de Estatística, tanto pela percepção dos alunos quanto por análises acadêmicas, a proposta do presente estudo buscou conectar o aprendizado estatístico à realidade dos estudantes. Assim, a pesquisa, desenvolvida em um programa de pós graduação profissional, objetivou criar um caderno de atividades para aprimorar as competências estatísticas de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. As atividades desenvolvidas contribuíram para a compreensão dos conceitos estatísticos por meio da coleta e representação de dados, uso de tabelas e gráficos, e aplicação das medidas de tendência central e dispersão. Utilizar dados do cotidiano, como preços de mercado, ajudou a contextualizar o conteúdo, resultando em uma melhora significativa na capacidade dos alunos de interpretar dados e refletir criticamente sobre eles. O material desenvolvido pode ser adaptado para diferentes contextos de ensino integrado ao Novo Ensino Médio, servindo como um modelo para outros educadores ao promover uma abordagem mais prática e exitosa da Estatística.

**Palavras-chave:** Ensino de medidas estatísticas. Caderno de Atividades. 9º ano do Ensino Fundamental. Abordagem prática.

GOMES, Luís Fernando Funari. **Teaching Statistical Measures for 9th Grade of Fundamental Education Using an Activity Workbook**. 2024. 84 pages. Master's Thesis (Professional Master's in Teaching) – State University of Northern Paraná, Cornélio Procópio, 2024.

### ABSTRACT

Motivated by identified weaknesses in the teaching of Statistics, both from students' perceptions and academic analyses, the proposal of this study aimed to connect statistical learning to students' reality. Thus, the research, conducted within a professional graduate program, sought to create an activity workbook to enhance the statistical skills of 9th-grade students in elementary school. The developed activities contributed to the understanding of statistical concepts through data collection and representation, use of tables and graphs, and application of measures of central tendency and dispersion. Using everyday data, such as market prices, helped contextualize the content, resulting in a significant improvement in students' ability to interpret data and reflect critically on it. The developed material can be adapted to different teaching contexts integrated with the New High School curriculum, serving as a model for other educators by promoting a more practical and successful approach to Statistics.

**Keywords:** Teaching of statistical measures. Activity workbook. 9th grade of Elementary School. Practical approach.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Esquema do Ciclo Investigativo proposto por Wild e Pfannkuch .....	38
Figura 2 – Exemplo da utilização da Plataforma adotada pelo colégio para orientações das atividades .....	49
Figura 3 – Coleta de dados feito por um dos grupos para análise inicial.....	51
Figura 4 – Coleta de dados feito por um dos grupos para análise inicial.....	51
Figura 5 – Coletas de dados dos produtos nos mercados feitos por dois grupos distintos .....	53
Figura 6 – Exemplos de respostas dos alunos sobre a coleta de dados.....	55
Figura 7 – Exemplos de respostas dos alunos sobre Média, Moda e Mediana.....	57
Figura 8 – Exemplos de respostas dos alunos sobre a utilização das Medidas de Tendência.....	61
Figura 9 – Exemplos de respostas dos alunos sobre Desvio e Variância .....	63
Figura 10 – Exemplos de respostas dos alunos sobre desvios e desvios quadráticos.....	65
Figura 11 – Exemplos de respostas dos alunos sobre variância e desvio padrão....	65
Figura 12 – Exemplos de respostas dos alunos sobre a utilização das Medidas de Dispersão .....	67
Figura 13 – Exemplos de gráficos feitos pelos alunos – Preço Médio dos produtos pesquisados .....	69
Figura 14 – Exemplos de gráficos feitos pelos alunos – Preço do Óleo de Cozinha por 3 meses.....	69
Figura 15 – Respostas dos alunos .....	70
Figura 16 – Respostas dos alunos .....	71

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Tratamento de informação no 9º ano do Ensino Fundamental.....	30
Quadro 2 – Tipos de Raciocínio Estatístico .....	35
Quadro 3 – Disposição da sequência de atividades.....	46

**LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS**

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DCE	Diretrizes Curriculares Estaduais
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica
ECA	Estatuto da Criança e do Adolescente
EE	Educação Estatística
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPDAC	Problema, Planejamento, Dados, Análise e Conclusão
RCP	Referencial Curricular do Paraná
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	17
<b>1 APORTE TEÓRICO</b> .....	20
1.1 HISTÓRIA DA ESTATÍSTICA .....	20
1.2 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA .....	23
1.3 ENSINO DE ESTATÍSTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL.....	27
1.4 HABILIDADES EM TORNO DAS COMPETÊNCIAS ESTATÍSTICAS ....	31
1.4.1 Letramento .....	32
1.4.2 Pensamento .....	33
1.4.3 Raciocínio .....	34
1.5 CICLO INVESTIGATIVO .....	36
<b>2 UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA</b> .....	41
<b>3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	43
3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA DA PESQUISA.....	43
3.2 SUJEITOS DA PESQUISA .....	44
3.3 COLETA E ORGANIZAÇÃO DE DADOS.....	45
3.4 ESTRUTURA DO CADERNO DE ATIVIDADES .....	45
<b>4 ANÁLISE DESCRITIVA</b> .....	49
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	74
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	76
<b>APÊNDICES</b> .....	80

## INTRODUÇÃO

Quando se fala na compreensão dos conceitos abordados durante a Educação Básica na componente curricular Matemática, um dos temas mais recorrentes ao cotidiano dos alunos, mesmo aqueles que seguem áreas distintas das exatas é o estudo estatístico.

Essa ideia é corroborada por Reis *et al.* (2018) que indicam que a aprendizagem da estatística se faz necessária por duas grandes razões. A primeira é que todos os cidadãos estão expostos diariamente a um enorme conjunto de informações resultantes de estudos sociológicos ou econômicos, de sondagens políticas ou de pesquisas científicas e com isso, o conhecimento da Estatística permite que se avaliem os métodos de recolha, os próprios resultados e aprimorar a aptidão de rejeitar as falsas conclusões apresentadas. Em relação a segunda razão, é notório que a estatística possui utilização nas ciências sociais, políticas, económicas, biológicas, físicas, médicas, de engenharia, etc., tornando um dos principais instrumentos do método científico os métodos de amostragem e de inferência estatística tornaram-se um dos principais instrumentos do método científico.

Sendo assim, a Estatística assume um papel relevante na formação do cidadão por facilitar a compreensão da realidade. A inserção dos conteúdos de Estatística na Educação Básica é ressaltada em Campos (2007), ao afirmar que a educação deve ser transformadora e emancipadora, sendo a Educação Estatística (EE) uma ferramenta imprescindível da sociedade informacional.

De acordo com Lopes (2008, p. 63), “o desenvolvimento do pensamento probabilístico e estatístico, sem dúvida, pode efetivar as potencialidades formativas da disciplina de Matemática”. Isto posto, é possível observar que ao ser trabalhado o pensamento científico dentro da sala de aula, propondo temas para discussão e situações-problema, vinculando experiências da vida prática do aluno, espera-se que o aluno esteja sendo estimulado ao desenvolvimento de estratégias cognitivas que o ajudarão no decorrer da vida. Desta forma, ele é levado a exercer papel ativo dentro da sociedade.

Historicamente, é a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que o

tratamento da informação entra no currículo do ensino fundamental, incluindo noções de estatística, combinatória e probabilidade. Esse processo se consolida com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), pela a unidade temática Probabilidade e Estatística (Araújo, 2020).

Pode-se a importância dada à Estatística dentro da BNCC a partir do seguinte trecho:

Todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos (Brasil, 2018, p. 274)

Esse domínio das habilidades estatísticas pode ser extremamente valioso em várias situações cotidianas, como tomar decisões conscientes sobre consumo, gerenciar o orçamento familiar, analisar dados e ler criticamente gráficos e tabelas apresentados na mídia. Essas competências são fundamentais para que os cidadãos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar decisões adequadas.

Nesse contexto, a BNCC reforça a importância dessas habilidades ao afirmar que “as habilidades expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares” (Brasil, 2018, p. 29). Ainda, há que se considerar que o sistema escolar brasileiro fundamenta o ensino de Matemática na transmissão e recepção de conhecimentos elaborados. Os conteúdos, em geral, são explanados para os alunos em uma aula expositiva, seguido da aplicação de extensas listas para fixação. Segundo Pfromm (1987), este ciclo torna o aluno um reproduzidor, colaborando com sua passividade ao lugar da ação e não estimula, de fato, a construção do conhecimento.

Alguns pesquisadores da área da Educação e Ensino em Matemática, tais como Pavanello (1989), Pirola (2000) e Viana (2000) possuem publicações relacionadas a isto. Para o ensino da estatística na matemática escolar é necessário levar em consideração as abordagens bem construídas e a compreensão dos estudantes, cabendo, então, ao docente a criação de situações didáticas que proporcionem aos estudantes a assimilação dos conceitos, bem como suas aplicações e utilizações. Neste sentido, os professores precisam buscar alternativas

para a aplicação deste conteúdo de uma maneira mais eficaz e considerando ainda, que especialmente em tempos de aulas remotas e considerando os avanços tecnológicos, faz-se necessário a ligação da exposição de conteúdos com a utilização de *softwares* que possam auxiliar na construção e assimilação de conceitos estatísticos. Pensando nisto, a pesquisa desenvolverá, por meio de uma Sequência de atividades pautadas no Ciclo Investigativo para auxiliar na aplicação do conteúdo de Estatística, desde a coleta de dados, construção de tabelas, tratamento de informações, construção de gráficos e análise das medidas estatísticas, com auxílio do *software* GeoGebra<sup>1</sup>.

Com base no exposto, a pesquisa visa identificar quais competências estatísticas podem ser desenvolvidas pelos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental Anos Finais. A proposta é de fortalecer o ensino de Estatística, tornando-o mais relevante e compreensível para os estudantes, ao mesmo tempo em que oferece ferramentas práticas que podem ser adaptadas e aplicadas em diferentes contextos educacionais.

O objetivo principal é desenvolver um caderno de atividades que incentive os estudantes a coletar e analisar dados, com o intuito de promover o desenvolvimento de habilidades relacionadas à pesquisa estatística a partir de um ciclo investigativo. Esse objetivo foi definido para assegurar que a sequência de atividades proposta aborde diversas dimensões das competências estatísticas e proporcione uma experiência de aprendizado abrangente e eficaz.

O presente estudo encontra-se organizado em 4 capítulos e é acompanhado pelo Produto Técnico Educacional intitulado Caderno de Atividades para o ensino de medidas estatísticas no nono ano do ensino fundamental.

---

<sup>1</sup> GeoGebra: *software* de matemática gratuito que pode ser utilizado em todos os níveis de ensino, reunindo geometria, álgebra, cálculos, gráficos entre outros, usado em vários países.

# 1 APORTE TEÓRICO

## 1.1 HISTÓRIA DA ESTATÍSTICA

Não é fácil saber quando se originou qualquer ramo do conhecimento pois há fatores que influenciam tais como o conceito utilizado e sua evolução ao longo do tempo. A palavra estatística surgiu no século XVIII, do latim *status*, que significa “estado” (Brasil/ IFPR, 2012).

Para Inesul (2007), citado por Costa (2008), “[...] a utilização da estatística já remonta há quatro mil anos antes de Cristo, quando era utilizada por povos guerreiros na conquista de territórios”. Na própria Bíblia, no novo testamento, observa-se o interesse dos governantes pela contagem da população.

Contar, enumerar, coletar, classificar, representar e interpretar dados sempre foi uma preocupação permanente em todas as culturas desde a antiga Grécia há relatos da necessidade do Estado de conhecer a sua população em nível econômico.

Naquele tempo o imperador César Augusto mandou uma ordem para todos os povos do Império. Todas as pessoas deviam se registrar a fim de ser feita uma contagem da população. Quando foi feito esse primeiro recenseamento, Cirênio era governador da Síria. Então todos foram se registrar, cada um na sua própria cidade. Por isso José foi de Nazaré, na Galiléia, para a região da Judéia, a uma cidade chamada Belém, onde tinha nascido o rei Davi. José foi registrar-se lá porque era descendente de Davi. Levou consigo Maria, com quem tinha casamento contratado. Ela estava grávida, e aconteceu que, enquanto se achavam em Belém, chegou o tempo de a criança nascer. Então Maria deu à luz o seu primeiro filho. Enrolou o menino em panos e o deitou numa manjedoura, pois não havia lugar para eles na pensão (Bíblia NT, Lucas, 2:1-7).

Se não fosse a estatística relacionada à contagem da população (censo), a história da religião cristã poderia ser outra. Para Bayer *et al.* (2004) um dos primeiros dados estatísticos registrados ocorreram por volta de 5000 a.C. com os egípcios presos da guerra. Há ainda relatos feitos em torno dos anos 3000 a.C. sobre a falta de mão de obra para as construções egípcias.

Ao longo da história, imperadores ordenaram recenseamentos populacionais principalmente para organizar a arrecadação de impostos e o recrutamento militar, especialmente durante períodos de guerra constante. Alguns documentos históricos até mencionam punições severas para aqueles que não cooperavam com os censos, sublinhando a importância estratégica e administrativa dessas contagens.

Assim, a estatística desempenhou um papel crucial na administração de sociedades antigas e, conseqüentemente, na formação de muitos aspectos da história e da organização social. Entretanto, esses casos de simples coletas de dados estão longe de ser a Estatística estudada hoje.

Alguns acontecimentos podem ser destacados como fatos importantes na formação da estatística no mundo:

- Em 620 d.C. surgiu, em Constantinopla, o Primeiro Bureau de Estatística.
- No ano de 1654, Blaise Pascal e Pierre de Fermat estabelecem os princípios do cálculo de probabilidades.
- Somente em 1708 houve a criação do Primeiro Curso de Estatística, criado na Universidade de IENA, na Alemanha.
- Antoine Augustin Cournot (1801-1877) percebeu a importância da Teoria das probabilidades na análise estatística, tendo sido o pioneiro no tratamento matemático dos fenômenos econômicos. Suas ideias foram publicadas em "Exposition de la théorie des chances et des probabilités".
- Na segunda metade do século XIX a Teoria das Probabilidades atingiu um dos pontos mais altos com os trabalhos da escola russa fundada por Pafnuty Lvovich Chebyshev (1821 – 1894), que contou com representantes como Andrei Andreyevich Markov (1856 – 1922) e Aleksandr Mikhailovich Lyapunov (1857 – 1918)

Segundo Nascimento (2023), a estatística começou a se destacar como uma ferramenta essencial no século XIX, ganhando reconhecimento em várias áreas do conhecimento. Já no século XX, a estatística passou a ser amplamente utilizada, especialmente nas grandes organizações. Esse crescimento foi impulsionado pelo conceito de qualidade total<sup>2</sup>, que surgiu no Japão após a Segunda Guerra Mundial.

Com essa abordagem, a estatística moderna se consolidou como uma disciplina fundamental, fornecendo métodos rigorosos para medir e analisar a qualidade de forma precisa. A partir de então, a estatística evoluiu rapidamente, tornando-se essencial em diversos setores para a coleta e análise de dados,

---

<sup>2</sup> A qualidade total é uma filosofia de gestão que busca melhorar continuamente todos os aspectos de uma organização, focando não apenas na qualidade dos produtos, mas também nos processos e na satisfação do cliente.

utilizando métodos de amostragem complexos para obter informações confiáveis e fundamentar decisões estratégicas.

Diante de tais fatos, Memória (2004) – ao considerar que a prática de coletar dados sobre colheitas, populações humanas ou de animais e impostos, entre outros, fosse conhecida pelas civilizações antigas seja atribuída a Aristóteles em torno de duzentas descrições de Estados – afirma que somente no século XVII a Estatística passou a ser considerada disciplina autônoma, tendo como objetivo básico a descrição dos Bens do Estado.

No Brasil, a Estatística está intimamente ligada ao trabalho do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Esse instituto é crucial para a coleta, análise e divulgação de dados que ajudam a entender melhor o país. O IBGE lida com informações em várias áreas, como estatística, geografia, cartografia, geodésia, demografia e socioeconomia. Além de mapear recursos naturais e condições ambientais, o IBGE oferece um retrato detalhado da realidade física, social e econômica do Brasil. O seu trabalho é fundamental para o planejamento e execução de políticas públicas e projetos de desenvolvimento, ajudando a guiar o progresso nacional e a formulação de estratégias para o futuro. Algumas ocorrências relevantes na história da Estatística do Brasil, são:

- 1947: Primeiro curso de Inferência no Brasil;
- 1948: Ocorreu a 1ª mesa redonda sobre o ensino de Estatística;
- 1953: Início das duas Escolas de ensino de Estatística no Brasil: a Escola Nacional de Ciências Estatística ENCE e a Escola de Estatística da Bahia;
- 1972: Criação do Departamento de Estatística e o Curso de Bacharelado em Estatística;
- 1976: Foram estabelecidas algumas proposições para a pesquisa na área de educação estatística uma delas foi a produção de livros relacionados à "vida real" dos alunos.

A partir do final da década de 1970, o número de cursos de bacharelado em Estatística cresceu significativamente no Brasil, com muitos sendo criados a partir de desmembramentos dos Departamentos de Matemática das universidades. Esse crescimento fez com que o ensino de Estatística se tornasse mais comum nas instituições de ensino superior (Santos, 2014).

No entanto, mesmo com a expansão da Estatística no ensino superior, o ensino dessa disciplina na educação básica enfrentou resistência até meados da década de 1990. No Ensino Fundamental e no Ensino Médio, a Estatística era geralmente abordada dentro da disciplina Matemática e, portanto, era ensinada por professores de Matemática, sem se tornar uma matéria autônoma no currículo escolar.

É interessante notar que a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) ofereceu um curso de Licenciatura em Estatística, o único do Brasil. No entanto, com um mercado de trabalho limitado para os formados, o curso foi extinto em 1997 e não ofereceu mais vagas desde então.

- 1984: Criação da Associação Brasileira de Estatística (ABE): A ABE foi formada para promover o avanço da Estatística no Brasil e reunir profissionais da área.
- 1990: Reforma do Ensino de Estatística e criação de cursos de especialização na área.

Santos (2014) destaca que nos anos 2000 a Estatística no Brasil viveu uma fase de grandes transformações, com a modernização dos métodos de coleta e análise de dados. Em 2003, o IBGE lançou a PNAD Contínua, o que possibilitou uma visão mais atualizada e detalhada sobre o mercado de trabalho e as condições socioeconômicas. Durante esse período, também houve avanços significativos como o aprimoramento dos Sistemas de Contas Nacionais e o estabelecimento do Programa de Doutorado em Estatística na UFSCar, reforçando a formação acadêmica e a pesquisa na área. Além disso, a criação do Cadastro Central de Empresas e a revisão da Pesquisa de Orçamentos Familiares marcaram o compromisso com a precisão dos dados e a adoção de novas tecnologias e metodologias.

## 1.2 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

Há pessoas que frequentemente associam erroneamente a Estatística à Matemática, antecipando que a ênfase esteja em números, fórmulas e cálculos, sempre culminando em respostas definitivas. Em geral, experimentam desconforto

ao lidar com a coleta de dados, diversas formas de interpretação e a necessidade de empregar habilidades extensivas de escrita e comunicação. O reconhecimento de que a Estatística não é apenas matemática deu origem a um novo campo de estudo denominado Educação Estatística. Nesse contexto, a Educação Estatística se distingue da Educação Matemática, pois foca em aspectos específicos do ensino e da aprendizagem da Estatística que nem sempre estão presentes na Matemática. (ROSS, 2021).

De acordo com Moore (2004), a Estatística não é apenas um subcampo da Matemática. Embora a Educação Estatística tenha sido abordada dentro do campo da Educação Matemática, ela se concentrou principalmente em questões relacionadas à probabilidade.

Neste cenário, a Educação Estatística se diferencia da Educação Matemática, pois precisa abordar questões específicas relacionadas ao ensino e aprendizagem de Estatística, que não são necessariamente abordadas no ensino de Matemática. Segundo Moore (2004), a Estatística não é meramente um subcampo da Matemática. Apesar de a Educação Estatística ter sido inicialmente considerada no contexto da Educação Matemática, essa abordagem restringiu-se principalmente a questões relacionadas à probabilidade.

Com base na dificuldade dos estudantes em compreender estatística, juntamente com a crescente incapacidade demonstrada por eles em pensar ou raciocinar estatisticamente, mesmo possuindo habilidades em cálculos, alguns pesquisadores que se dedicam a essa linha de investigação preocupam-se com a formação dos discentes. Essas preocupações também se estendem às questões relacionadas à formação dos professores, muitos dos quais não tiveram experiência em Estatística Aplicada e não se envolveram em atividades de análise de dados (Ben-Zvi; Garfield, 2004).

A EE é uma área de pesquisa que pode contribuir para o desenvolvimento, nos alunos, de uma visão crítica diante de informações divulgadas pelos mais diversos meios de comunicação, de modo que tenham condições de terem discernimento nas informações analisadas, podendo até refletir sobre sua confiabilidade, proporcionando, assim, um bom posicionamento na sociedade (Walichinski, 2012).

Segundo Andrade (2008), a Educação Estatística não se limita à simples

manipulação de dados, mas envolve uma análise mais profunda e reflexiva sobre os insights que a análise quantitativa pode oferecer. Esse campo de estudo visa não apenas ensinar os conceitos estatísticos, mas também promover uma compreensão mais significativa e aplicada por parte dos alunos. A Educação Estatística cobre os processos de ensino e aprendizagem em Estatística, Probabilidade e Combinatória, sublinhando a importância desses conteúdos para a leitura crítica e a interpretação de dados.

Lopes (2010) reforça que a escola desempenha um papel crucial ao fornecer aos alunos as ferramentas necessárias para entender melhor o mundo ao seu redor. Esse enfoque busca não só o aprimoramento acadêmico, mas também a preparação dos alunos para atuar de forma informada e consciente na sociedade. Assim, a Educação Estatística vai além da teoria, ajudando os alunos a desenvolver habilidades para tomar decisões bem fundamentadas e a se engajar ativamente em um mundo cada vez mais orientado por dados.

A Estatística e a Probabilidade permitem trabalhar com atividades que envolvem incertezas e aleatoriedades, questões que podem influenciar na tomada de decisões de um indivíduo, podendo assim refletir em sua vida social e econômica. Tais considerações elevam a necessidade de a escola cumprir seu papel e preparar o cidadão para viver e sobreviver ao mundo de informações (Meneghetti; Batistela; Bicudo, 2011).

Além da EE auxiliar na leitura e interpretação dos dados, pode fornecer o desenvolvimento de habilidades que façam com que, ao analisar os dados, possamos realizar a análise crítica deles, possibilitando arguições que investiguem sua veracidade e demais análises em meio ao contexto apresentado, objetivando decisões assertivas (Lopes, 2010). Por conseguinte, Damin (2015) descreve que a EE oferece recursos para a formação da sociedade atual por propiciar uma aprendizagem ao aluno, contribuindo com o desenvolvimento de competências estatísticas. Portanto, a EE propõe, por meio dos conteúdos de Estatística, Probabilidade e Combinatória, a formação do cidadão de bem, que desenvolva atitudes responsáveis nas tomadas de decisões, para que o aluno saiba se comunicar e arguir diante de situações do cotidiano.

Um dos objetivos da Educação Estatística seja de contribuir para o desenvolvimento das competências estatísticas, ou seja, para o desenvolvimento do

raciocínio, pensamento e, letramento estatísticos (Walichinski, 2012). A Educação Estatística, como campo de pesquisa, foca na criação e aprimoramento de métodos pedagógicos e estratégias de ensino para facilitar a compreensão dos conceitos estatísticos pelos alunos. Este campo investiga como diferentes abordagens de ensino impactam o aprendizado, utilizando dados e métodos estatísticos para avaliar a eficácia das práticas educacionais. Além disso, se dedica ao desenvolvimento e avaliação de recursos didáticos, como softwares e materiais de apoio, que ajudam a tornar a aprendizagem de Estatística mais acessível e eficiente (Gal, 2002).

Ainda segundo Gal (2002), por outro lado, a Educação Estatística voltada para o desenvolvimento de cidadãos críticos tem como objetivo capacitar as pessoas a interpretar e utilizar informações estatísticas de forma eficaz no dia a dia. Esse enfoque ensina os indivíduos a analisar dados com um olhar crítico, a diferenciar informações confiáveis de enganosas, e a tomar decisões informadas com base em dados estatísticos. Além disso, promove a compreensão de conceitos fundamentais como média, mediana e desvio padrão. Enquanto a pesquisa em Educação Estatística se concentra em melhorar métodos pedagógicos e práticas de ensino, a educação voltada para o cidadão crítico assegura que os indivíduos possam aplicar e interpretar dados de maneira prática e informada, complementando-se mutuamente para uma compreensão mais completa da Estatística (Gal, 2002).

De acordo com Meneghetti, Batistela e Bicudo (2011), a relevância do Ensino de Estatística é que impulsionou a inclusão de tal tema nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1997, um pouco tardio quando se comparado a Itália e França que tiveram a inclusão em 1985, Lopes (1998). Entretanto, apesar das recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1997), as pesquisas referentes à EE são escassas se comparadas a outros campos, como a Álgebra e a Geometria.

Nessa pesquisa, abordamos o campo da Estatística e observamos a necessidade de relatar as conjecturas que os alunos podem realizar frente ao conteúdo proposto, visto que o mesmo propõe abordagens de conceitos e procedimentos que buscam o desenvolvimento de habilidade de coleta, organização, representação, interpretação e análises do contexto, a fim de solucionar problemas e tomar decisões. Essas habilidades necessitam da capacidade de raciocínio e da utilização de conceitos e representações adequadas para que os fenômenos

estatísticos possam ser explicados (Brasil, 2017).

Assim, educadores e pesquisadores têm buscado iniciativas para transformar o ensino de Estatística em todos os níveis educacionais, visando incorporar novas técnicas de análise de dados e ampliar o uso de tecnologia.

A palavra Estatística, cuja origem, do latim *status*, significa estado, usada neste contexto para designar a coleta e a apresentação de dados numéricos de interesse do Estado. Contudo, a simples coleta de dados assim apresentados está longe de ser o que se entende, atualmente, por estatística. Essencialmente, sua característica é a de ser um conjunto de métodos (conhecidos como métodos estatísticos), particularmente apropriados ao tratamento de dados quantitativos vinculados por uma grande gama de causas. Assim, tais métodos utilizam da matemática, particularmente do cálculo de probabilidades, na coleta, apresentação, análise e interpretação de dados numéricos (Memória, 2004).

Além de seu impacto educacional, a Estatística se revela uma ferramenta indispensável em diversas profissões. Em áreas como gestão, medicina, engenharia e ciências sociais, entre muitas outras, a capacidade de coletar, analisar e interpretar dados é crucial para a tomada de decisões informadas e para a resolução de problemas complexos. Portanto, a prática estatística não apenas contribui para a formação acadêmica dos alunos, mas também os prepara para enfrentar desafios no mercado de trabalho, onde a análise de dados se tornou uma habilidade cada vez mais valorizada e necessária. Assim, o domínio desses conceitos capacita os indivíduos a lidar com informações quantitativas de forma crítica e eficaz, tornando-os aptos a atuar com competência em diversos contextos profissionais e contribuindo para sua formação como cidadãos informados e preparados.

### 1.3 ENSINO DA ESTATÍSTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

O ensino de Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental no Brasil começou a ganhar forma na década de 1980, um período de grandes mudanças políticas e sociais após o fim da ditadura militar (Soares, 2005). A Constituição Federal de 1988 trouxe novos princípios para a educação, promovendo uma abordagem mais inclusiva e democrática (Brasil, 1988). Pouco depois, em 1990, o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) reforçou a importância de uma

educação que favorecesse o desenvolvimento integral de crianças e adolescentes, destacando a necessidade de uma formação completa e crítica (Brasil, 1990).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) n.9394/96 também foi crucial, ao estabelecer as bases para o currículo e as diretrizes da educação básica no Brasil. Nesse contexto, os estados começaram a revisar e atualizar suas propostas curriculares, incluindo a introdução mais sistemática de Estatística nas escolas.

Foi somente em 1997, com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que a Estatística foi oficialmente integrada ao currículo nacional. Este documento criou diretrizes para a inclusão dos conceitos estatísticos no ensino fundamental, promovendo uma abordagem mais estruturada e organizada da disciplina nas escolas (Nacarato; Mengali; Passos, 2017). Dessa forma, a inclusão da Estatística no currículo escolar é um reflexo do esforço contínuo para adaptar o ensino às novas exigências sociais e educacionais, visando formar cidadãos mais informados e críticos.

Segundo Carvalho (2000), no intervalo subsequente à ditadura, determinados conteúdos comuns na disciplina de Matemática, incluindo a Estatística, com destaque para o tratamento e a análise de dados, foram incorporados às propostas curriculares desenvolvidas de maneira independente pelos estados e municípios. Entretanto, é pertinente ressaltar que à época não existia um documento de caráter nacional destinado a orientar a formulação dos currículos locais.

O ensino de Estatística e Probabilidade em nível nacional foi oficialmente incorporado ao currículo escolar em 1997, por meio dos PCN de Matemática. Este documento foi designado para servir como guia na elaboração dos currículos escolares em todo o Brasil a partir da mencionada data. No âmbito dos PCN de Matemática, o conteúdo de Estatística estava incluído juntamente com o de Probabilidade, sendo ambos abordados no bloco temático denominado "Tratamento da Informação" (Brasil, 1997; Pontes; Castro, 2021).

Em relação, especificamente a EE nos Anos Finais do Ensino Fundamental, que é o foco desta pesquisa, na BNCC, os conteúdos são divididos por Unidade Temática. Desse modo, os conteúdos referentes ao 9º ano da Unidade Temática abordada nessa pesquisa são descritos no documento como Objetos de

Conhecimento: Pode-se a importância dada à Estatística dentro da BNCC a partir do seguinte trecho:

[...] análise de gráficos divulgados pela mídia: elementos que podem induzir a erros de leitura ou de interpretação; Leitura, interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e de setores e gráficos pictóricos; Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório (Brasil, 2018, p. 314).

E esses conteúdos objetivam:

[...] analisar e identificar, em gráficos divulgados pela mídia, os elementos que podem induzir, às vezes propositadamente, erros de leitura, como escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros; Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central; Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo tema da realidade social e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas (Brasil, 2018, p. 315).

Analogamente, as orientações dos PCN são de que os conteúdos estatísticos têm por objetivo oportunizar que o aluno construa procedimentos para coletar dados, organizá-los, compreendê-los e analisá-los de modo que os relacionem com o seu cotidiano. Por exemplo, não basta o aluno realizar cálculos procedimentais de média e mediana se não souber representá-los por meio de gráficos e tabelas, ou não os associar ao contexto (Brasil, 1998).

O Quadro 1, a seguir, apresenta os objetivos de aprendizagem de Estatística para o 9º ano do Ensino Fundamental, conforme o Conteúdo Estruturante "Tratamento da Informação", de acordo com o documento Referencial Curricular do Paraná: princípios, direitos e orientações (RCP) (Paraná, 2018). Vale ressaltar que o ensino é estruturado de maneira gradual, com conceitos estatísticos sendo desenvolvidos de forma progressiva ao longo das séries escolares. Assim, os alunos constroem suas habilidades de forma coerente e integrada, criando uma base sólida que se expande conforme avançam em sua formação acadêmica.

**Quadro 1:** Tratamento de Informação no 9º ano do Ensino Fundamental

<b>Unidade Temática</b>	<b>Objetos do Conhecimento</b>	<b>Objetivos de Aprendizagem</b>
Tratamento da Informação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gráfico</li> <li>• Informação</li> </ul>	(EF09MA21) Ler, interpretar, analisar e identificar, em gráficos divulgados pela mídia, os elementos e informações que podem induzir, às vezes propositadamente, erros de leitura, como escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros.
Tratamento da Informação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gráfico</li> <li>• Informação</li> <li>• Estatística</li> </ul>	(EF09MA22) Escolher e construir gráfico (colunas, linhas, setores etc.), que seja mais adequado, com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central.
Tratamento da Informação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gráfico</li> <li>• Informação</li> <li>• Estatística</li> </ul>	(EF09MA23) Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo diversos temas, inclusive temas da realidade social, especialmente os selecionados pelos alunos, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e diferentes tipos de gráficos, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas e/ou softwares.

Fonte: Adaptado do RCP.

Segundo Júnior e Schimiguel (2011), nos tempos atuais e, com o avanço da tecnologia, os meios de comunicação refletem também a facilidade que os modelos estatísticos oferecem para sintetização de informações. Dentre vários exemplos possíveis, destaca-se que uma medida de tendência central, como uma média ou uma moda, pode representar bem o perfil de uma população, ou um histograma pode melhor apresentar um universo de dados.

Neste mundo mais “visual”, onde o mundo caminha com tecnologias voláteis, otimizando espaços, tempos e recursos há um uso intenso de argumentos estatísticos. Dessa forma, é de extrema importância, que as práticas e os conteúdos ministrados em aula estejam em sintonia com as novas exigências do mundo em que vivemos, para que a educação não seja algo distante da vida dos alunos, mas, ao contrário, seja parte integrante de suas experiências para uma existência melhor.

De acordo com Santos (2022) para se obter o saber matemático é preciso ter em mente que cada um dos indivíduos enxergará um determinado conteúdo de maneira diferente. Com isso, é preciso que o educador busque diferentes caminhos que de fato apresentem a matemática de formas significativas para seus educandos, mostrando em como ela é aplicável e viável em suas vidas, de forma direta ou indireta.

É papel fundamental da escola proporcionar aos alunos uma formação que os prepare para se tornarem cidadãos completos e conscientes. Em uma era digital, repleta de informações e dados, essa missão se torna ainda mais crucial. É essencial que a escola não apenas ensine conteúdos acadêmicos, mas também promova a habilidade de interpretar e avaliar criticamente as informações disponíveis. Estimular a desmistificação das pesquisas e aprimorar a capacidade de leitura e análise dos fatos é fundamental para que os alunos possam compreender o mundo ao seu redor em diversos contextos.

#### 1.4 HABILIDADES EM TORNO DAS COMPETÊNCIAS ESTATÍSTICAS

As competências estatísticas são consideradas por Rumsey (2002) como um conjunto de conhecimentos, conceitos e ideias estatísticas que podem desenvolver habilidades de leitura, interpretação, entendimento e comunicação. Quando articuladas aos conteúdos matemáticos, são capazes de proporcionar operações mentais que favorecem a compreensão de situações reais.

Para seu desenvolvimento é fundamental o conhecimento de conteúdos matemáticos, mas não voltado para a aplicação de algoritmos e fórmulas, mas para utilização dos resultados obtidos com cada cálculo, frente aos dados trabalhados.

Os documentos curriculares oficiais, como os PCN e a BNCC, além das Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (DCE) destacam que é de extrema importância, para a construção do conhecimento, que os alunos sejam capazes de fazer observações do seu cotidiano e que, ao se depararem com os dados em diferentes representações, sejam capazes de organizá-los, reconhecerem padrões, divergências, bem como realizarem interpretações e arguições que tragam significado à sua realidade. Diante disto, as competências podem ser desenvolvidas.

Autores como Chance (2002); Garfield (2002); Rumsey (2002); Campos (2007) e Silva (2007) defendem que o planejamento do ensino de Estatística deve estar pautado em três competências, divididas em: letramento, raciocínio e o pensamento estatístico (Campos, 2007); estas são consideradas fundamentais para o desenvolvimento estatístico. Cada uma dessas visa desenvolver nos estudantes diversas habilidades, tais como a interpretação, compreensão e argumentação de informações ou textos, de modo que possam caminhar para o letramento estatístico. Tais competências devem ser desenvolvidas durante o estudo da Estatística pois são parte fundamental para o entendimento e compreensão de conceitos desta área.

#### 1.4.1. Letramento

Watson (1997) define letramento estatístico como a capacidade de compreensão textual e das eventuais implicações das informações estatísticas contextualizadas, envolvendo entendimento básico de sua terminologia, de sua linguagem e de conceitos inseridos em um contexto social, bem como o desenvolvimento de atitudes investigativas críticas. Em consonância, Soares (2003) lembra que

[...] letramento é também um contínuo, mas um contínuo não linear, multidimensional, ilimitado, englobando múltiplas práticas, com múltiplas funções, com múltiplos objetivos, condicionados por e dependentes de múltiplas situações e múltiplos contextos, em que conseqüentemente são múltiplas e muito variadas as habilidades, conhecimentos, atitudes de leitura e de escrita (Soares, 2003, p. 95).

Segundo Silva (2007), letramento e alfabetização são no Brasil muitas vezes empregados como sinônimos, o que não acontece em outros países. Adotaremos aqui o termo 'letramento'. Silva (2007) lembra ainda que, em nossa língua, não há o termo 'literacia', mas este pode ser utilizado como sinônimo de letramento. Para Carvalho (2003), podemos entender letramento estatístico como o saber estatístico em ação, a mobilização de competências, e não sua aquisição, embora a autora empregue o termo 'literacia' em lugar de 'letramento estatístico', basicamente com o mesmo significado.

A concepção de letramento estatístico utilizada nesta pesquisa é definida por Gal (2002), que vê o letramento estatístico como construído a partir de uma postura

crítica e investigativa, de conhecimentos prévios de Estatística e Matemática, habilidades de leitura e análise, crenças, atitudes e conhecimento sobre o homem e o mundo a seu redor. Por meio dessa competência, espera-se que o aluno tenha uma visão crítica do problema, identificando as possíveis variações e uma forma para a resolução, precedendo o cálculo.

Os principais elementos para compreender e trabalhar com dados incluem a alfabetização estatística, que é a habilidade de interpretar informações em textos, gráficos e tabelas. Além disso, é fundamental ter uma base sólida em estatística e matemática, entender o contexto em que os dados foram coletados e saber formular perguntas críticas sobre as informações. Esses aspectos se combinam para oferecer uma visão clara e profunda dos dados e suas implicações.

#### 1.4.2. Pensamento

Não existe um consenso sobre o que é pensamento estatístico, mas de uma maneira geral, os pesquisadores acerca deste tema, definem como uma estratégia de atuação.

Mallows (1998) apresenta o pensamento estatístico como sendo a capacidade de relacionar dados quantitativos com situações concretas e de explicitar o que os dados expressam sobre o problema em foco. O pensamento estatístico ocorre quando o indivíduo é capaz de identificar o problema em estudo e fazer uma escolha adequada das ferramentas estatísticas que são necessárias para a descrição e interpretação dos dados. Assim, podemos entendê-lo como a capacidade que um indivíduo tem para tomar decisões em cada etapa de um ciclo investigativo.

Para Campos (2007), um aluno aplica pensamento estatístico quando é capaz de entender o processo no seu todo, perceber as diversas relações e o significado das variações, explorar os dados além do que os textos estabelecem e gerar questões e especulações que não estavam inicialmente previstas.

Assim, seguindo estas ideias, deve-se considerar que para desenvolver o pensamento estatístico os alunos têm que a experiência do tratamento de problemas que envolvam o ciclo investigativo e não a mera resolução de exercícios de aplicação. Para tanto, é necessário propor situações que permitam trabalhar a

criatividade dos alunos bem como o desenvolvimento do seu senso crítico.

De acordo com Chance (2002), é importante, quando se pretende que os alunos desenvolvam o pensamento estatístico, proporcionar-lhes situações de aprendizagem em que estes tenham que considerar sobre como melhor obter dados significativos e relevantes para responder a uma determinada questão ou problema que emergiu; refletir constantemente sobre as variáveis envolvidas; demonstrar curiosidade por outras maneiras de examinar os dados e o problema que se tem em mãos; analisar o processo por completo com constante revisão de cada componente; possuir ceticismo sobre a obtenção dos dados; relacionar constantemente os dados e o contexto do problema; interpretar as conclusões em termos não-estatísticos; pensar mais além.

Wild e Pfannkuch (1999) ampliaram o conceito de pensamento estatístico, propondo uma estrutura com quatro dimensões. A primeira é o ciclo investigativo, que se refere ao processo de exploração e análise de dados. A segunda dimensão aborda os diferentes tipos de pensamento necessários para entender e aplicar a estatística. A terceira dimensão é o ciclo interrogativo, que envolve a formulação e resposta de perguntas relevantes sobre os dados. Finalmente, a quarta dimensão trata das disposições, que são atitudes e abordagens em relação à estatística.

Os autores ressaltam que um aspecto central do pensamento estatístico é reconhecer a necessidade de dados. Isso inclui entender a importância de coletar e analisar dados, lidar com a variação e a incerteza nas decisões, utilizar modelos estatísticos apropriados e contextualizar as informações estatísticas dentro de um cenário mais amplo. Nesta competência, espera-se que o aluno desenvolva a capacidade de tomar decisões, integrando o sujeito à sua cidadania, possibilitando a identificação e interpretação de dados.

#### 1.4.3. Raciocínio

Segundo Gal e Garfield (1997), a natureza dos problemas estatísticos se diferencia dos problemas matemáticos, principalmente no que diz respeito à sua solução. Em um problema estatístico geralmente se tem uma opinião ao seu término e o processo para se chegar a essa solução, na verdade não é único. Deve se encontrar a melhor maneira de organizar os dados, fazer conjecturas e apresentar

os resultados para se chegar a alguma conclusão, por isso, em uma avaliação acadêmica ou escolar o que se deve avaliar é a qualidade do raciocínio, se os métodos estão em acordo com as evidências.

O raciocínio estatístico é o processo interno que permite ao indivíduo combinar ideias sobre os dados e fazer inferências e interpretações dos resultados estatísticos. E, além disso, o raciocínio estatístico envolve ideias como aleatoriedade, amostragem, chance, incerteza, probabilidade, testes de hipóteses e estimação, o que leva a uma boa interpretação e inferências a respeito dos dados.

O raciocínio estatístico envolve também o entendimento da conexão entre os assuntos tratados pela Estatística, por exemplo, dados e incerteza, centro e variabilidade. O processo de construção faz parte do raciocínio estatístico e é importante, pois ajuda a explicar além de interpretar por completo os resultados de dados reais. Essa é uma competência essencial que todas as pessoas devem possuir, e nesse sentido devemos pensar que ela deva ser um dos objetivos a serem atingidos pelos nossos alunos.

Ainda, segundo Gal e Garfield (1997) existem seis tipos específicos de raciocínio que os alunos devem desenvolver enquanto aprendem Estatística, apresentados no Quadro 2.

**Quadro 2:** Tipos de Raciocínio

Tipos de raciocínio	Descrição
Raciocínio sobre dados	O aluno é capaz de reconhecer e categorizar os dados (qualitativos, quantitativos discretos ou contínuos) e saber utilizar uma tabela, um gráfico ou uma medida adequada para um dado tipo de variável.
Raciocínio sobre a representação dos dados	O aluno é capaz de entender como ler e interpretar gráficos, que tipo de gráfico é apropriado para representar um conjunto de dados. É capaz de reconhecer as características gerais de uma distribuição pelo seu gráfico.
Raciocínio sobre as medidas estatísticas	O aluno é capaz de entender o que as medidas de tendência central e de variabilidade dizem a respeito de um conjunto de dados, quais são as medidas mais apropriadas em cada caso e como elas representam o conjunto de dados. Consegue utilizar as medidas de tendência central e de variabilidade para comparar diferentes distribuições e entender que amostras grandes são melhores do que as pequenas para se fazer previsões.
Raciocínio sobre a incerteza	O aluno consegue entender e usar ideias de aleatoriedade, probabilidade e verossimilhança para fazer julgamentos sobre eventos, usar métodos

	apropriados para determinar a semelhança de diferentes eventos
Raciocínio sobre as amostras	O aluno é capaz de entender como as amostras se relacionam com a população e o que pode ser inferido acerca de uma amostra, compreender que amostras grandes e bem selecionadas representam melhor a população. São capazes de tomar precauções quando examinam a população com base em pequenas amostras.
Raciocínio sobre associações	O aluno é capaz de julgar e interpretar as relações entre variáveis, em tabelas de dupla entrada ou em gráficos, entender que uma forte correlação entre duas variáveis não significa que uma seja a causa da outra.

Fonte: Gal e Garfield (1997)

Uma questão essencial é que o raciocínio estatístico deve ajudar os alunos a evitar erros ao lidar com conceitos estatísticos. Muitas vezes, os alunos aplicam fórmulas ou métodos sem realmente entender o que estão fazendo. Por isso, é fundamental que o professor observe como os alunos pensam estatisticamente, para poder identificar e corrigir possíveis falhas na compreensão.

Para construir um raciocínio estatístico sólido, é crucial que os alunos participem de atividades que ofereçam opções e desafios que incentivem a avaliação e a tomada de decisões. Esse desenvolvimento acontece quando os alunos têm uma compreensão profunda dos conceitos estatísticos, o que lhes permite analisar dados com precisão e avaliar se eles estão apresentados de maneira adequada. Além disso, é fundamental que eles aprendam a verificar a veracidade das informações e a tomar decisões informadas com base no contexto em que os dados são apresentados. Essas experiências ajudam a garantir que os alunos não apenas aplicam fórmulas, mas também entendem o significado por trás delas, promovendo uma análise mais crítica e eficaz dos dados.

### 1.5 CICLO INVESTIVAGATIVO

O ensino da Estatística poder ser desenvolvido com as aplicações de fórmulas, situações hipotéticas e com conjunto de dados que não possui sentido real algum, sem conexão com problemáticas colocadas a partir de um contexto real pode gerar frustração nos estudantes na expectativa da aprendizagem (Santana; Cazorla, 2020).

Os autores destacam que a outra possibilidade para o ensino de Estatística é que os dados a serem trabalhados provenham de uma situação real e que faça sentido para os estudantes. Nesse sentido, um contexto real pode ser definido como um conjunto de condições relacionadas ao comportamento social, cultural ou aos hábitos dos alunos, professores ou de um grupo específico envolvido em uma situação particular, bem como à observação ou experimentação de fenômenos naturais. Essas abordagens criam um cenário significativo e envolvente para os estudantes (Santana; Cazorla, 2020).

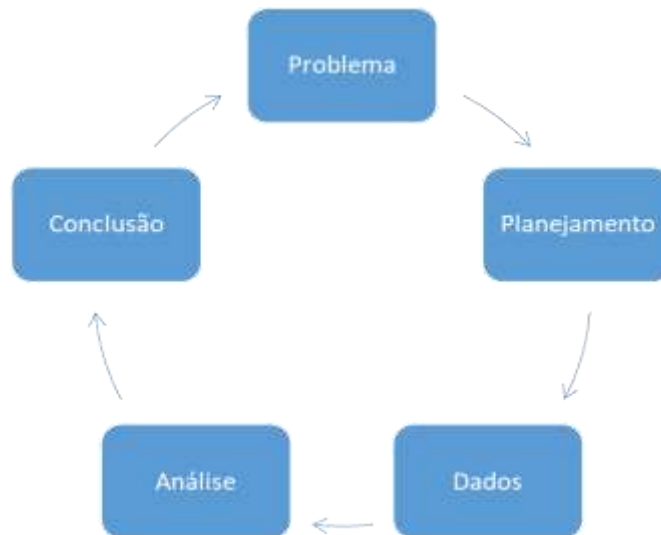
Para trabalhar com contextos reais, é essencial que o professor planeje atividades que permitam essa abordagem, escolhendo temas que se relacionem com a realidade dos alunos e despertem seu interesse de forma significativa. Segundo Santana (2012) uma sequência de ensino é um planejamento que organiza a apresentação de atividades de forma gradual, de acordo com a complexidade dos conceitos a serem ensinados. O objetivo é que os alunos enfrentem e compreendam as relações, propriedades e teoremas envolvidos no conceito, em vez de simplesmente realizar tarefas como "calcule" ou "encontre o valor de". Em outras palavras, essa organização visa ajudar os alunos a entender o conceito de maneira significativa. O uso do termo "sequência de ensino" destaca a intenção de criar um plano mais envolvente e reflexivo, em contraste com uma simples lista de exercícios.

Nesta pesquisa as atividades foram pensadas e organizadas a partir das cinco fases do Ciclo Investigativo apresentado por Wild e Pfannkuch (1999) oferece uma excelente oportunidade para ensinar conceitos estatísticos de maneira que eles se conectem com a realidade dos alunos. Isso não só facilita a compreensão da estatística, mas também estimula o pensamento crítico e científico dos estudantes. O Ciclo Investigativo PPDAC proposto pelos autores Wild e Pfannkuch (1999) é constituído por cinco etapas.

A primeira etapa é o Problema (P), que envolve a definição do problema ou fenômeno a ser investigado. Em seguida, temos a fase do Planejamento (P), que engloba as ações necessárias para a investigação do problema já definido. A terceira etapa é a Coleta de Dados (D), onde os dados são reunidos. A quarta fase é a Análise (A) dos dados coletados, que inclui o tratamento e a interpretação das informações. Por fim, chegamos à Conclusão (C), que permite uma análise reflexiva e a partir da qual podem surgir novas ideias e

questionamentos. O ciclo é apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Esquema do Ciclo Investigativo proposto por Wild e Pfankuch



Fonte: elaborado pelo autor

Em cada fase desse ciclo, o aluno é encorajado a assumir um papel ativo no processo de aprendizado, com o objetivo de compreender conceitos de forma significativa e despertar um interesse genuíno por pesquisas científicas.

Além disso, busca-se promover a formação de cidadãos críticos e reflexivos. Como Dewey (1959) sugere, o aprendizado acontece de fato através da prática e da experiência, e é exatamente isso que o Ciclo Investigativo PPDAC propõe. Santana (2020), Silva e Couto (2019) também apoiam essa abordagem.

As etapas do ciclo são distribuídas de modo que o discente possa assumir o papel de protagonista no processo de ensino e de aprendizagem, cabendo ao docente a função de mediador na construção deste conhecimento a partir das seguintes maneiras:

➤ Problema

Na primeira etapa do ciclo investigativo, os alunos são incentivados a pensar sobre os problemas ou questões que mais os preocupam e que gostariam de explorar, seja no ambiente escolar ou na comunidade onde vivem. O objetivo é que eles descubram respostas e possíveis soluções para essas questões, formulando uma pergunta que será respondida durante o processo de investigação. Para ajudar na escolha do problema ou fenômeno a ser estudado, o professor pode sugerir

tópicos que sejam relevantes tanto local quanto globalmente, como epidemias, aumento de preços ou poluição ambiental.

O problema também pode estar relacionado a temas de outras disciplinas, como ciências, geografia ou história, abordando assuntos como germinação de sementes, índice de massa corpórea, distribuição populacional ou ciclos naturais. Essas questões, que estão conectadas à realidade da comunidade escolar, abrem espaço para investigações ricas e significativas.

➤ Planejamento

Depois de escolher o problema a ser investigado, é essencial explorar seu contexto de forma abrangente. Isso inclui entender onde o problema ocorre ou ocorreu, qual a população envolvida e como o problema pode impactar essa população. Com o problema definido e seu contexto compreendido, o próximo passo é planejar com os alunos as metas e objetivos a serem alcançados, decidindo a melhor estratégia para atingi-los.

É importante pensar sobre a resposta que se deseja obter e como alcançá-la, escolhendo o instrumento de pesquisa mais adequado, podendo ser um questionário, uma entrevista ou uma observação, entre outros. Além disso, é necessário definir o melhor período para a coleta de dados, preparar os instrumentos necessários, selecionar a amostra e planejar todo o processo de coleta. Esse planejamento cuidadoso assegura que a investigação seja bem organizada e siga o cronograma estabelecido.

➤ Dados

Na coleta de dados, os alunos precisam estar bem preparados para coletar dados de forma ética. Isso significa proteger o anonimato dos participantes e respeitar suas opiniões, especialmente se a pesquisa envolver questões de opinião. Também é fundamental analisar os dados com atenção, seja a partir de experimentos diretos ou de fontes secundárias, como contas de água ou energia, para garantir que as informações sejam interpretadas de maneira precisa e responsável.

➤ Análise

Com a posse dos dados, é necessário o momento de analisá-los, relacionando-os com os conceitos estudados e realizar as atividades propostas. Nesta etapa, o discente pode colaborar com os alunos evidenciando de quais

maneiras estes dados podem trazer informações relevantes a pesquisa.

➤ Conclusão

Nesta fase do Ciclo Investigativo, é essencial que os alunos respondam à pergunta inicial da pesquisa com base nas informações estatísticas que coletaram, sem se deixar influenciar por opiniões pessoais ou pelo senso comum. O professor deve ajudar os alunos a chegar a conclusões baseadas nos dados e a interpretar as informações de forma crítica e reflexiva. Os alunos precisam apresentar seus resultados de maneira organizada, revisitando a pergunta formulada no início e incorporando novos conceitos que surgem da análise. Esse processo não só responde à pergunta original, mas também pode gerar novas dúvidas e questões, dando início a um novo ciclo de investigação.

Durante o processo de pesquisa, é fundamental que as fases do PPDAC sejam integradas aos tempos didáticos adotados pelos professores nas aulas de Matemática. Esses tempos incluem atividades lúdicas e dinâmicas para a introdução dos conceitos, socialização e registros dos saberes, e a formalização matemática.

Cada uma dessas etapas se relaciona com as fases do Problema, Planejamento, Dados, Análise e Conclusão (PPDAC) e deve ser trabalhada de forma que os alunos sejam protagonistas de sua aprendizagem.

Segundo Santana e Cazorla (2020), o professor atua como mediador, ajudando a resolver situações inesperadas e promovendo um ambiente onde os alunos se sintam à vontade para pensar, questionar e trocar ideias. Isso transforma o ensino e a aprendizagem da Estatística em um processo dinâmico e significativo, onde a construção de conceitos se torna colaborativa e contextualizada. Ao explorar problemas reais e do cotidiano dos alunos, a aula se torna mais engajadora e interativa, valorizando o pensamento estatístico e preparando os estudantes para lidar com as incertezas do mundo real.

## 2 UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA

Com o avanço da tecnologia e considerando o contexto dos alunos pós pandemia nota-se a necessidade de utilizar recursos tecnológicos digitais ao longo do processo de ensino e aprendizagem. Como apontam Reis *et al.* (2018), a utilização de softwares matemáticos proporciona ao aluno: “a visualização, modelagem, simulações, conexões, experimentos e conjecturas em gráficos que representam uma determinada função”.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998, p.147) já enfatizam a importância dos recursos tecnológicos para a educação, visando a melhoria da qualidade do ensino aprendizagem. Afirmam que a informática na educação “permite criar ambientes de aprendizagem que fazem sugerir novas formas de pensar e aprender”.

Sendo assim, foram criados softwares educacionais, cujo objetivo consiste em auxiliar nos processos de aprendizagem, despertando nos educandos a necessidade de aprimorar seus conhecimentos tanto na área de informática, como na área do conhecimento inserido no contexto de sua utilização. O que diferencia um software educacional dos demais é o fato dele ter sido desenvolvido com o propósito de ensino e aprendizagem e não apenas para diversão (Moraes, 2003).

Assim, optamos pelo uso do GeoGebra por ser um software livre e gratuito, disponível em português, que possui uma programação que possibilita a instalação em computadores com sistema Windows, Linux, MacOS, e até mesmo smartphones (GEOGEBRA, 2019).

O *software* GeoGebra, criado por Markus Hohenwarter, vem se destacando no ambiente escolar, sendo que seu uso está cada vez mais frequente pelos professores e alunos por além dos motivos já citados, também ser de fácil manipulação, apresentando um abrangente conteúdo na área da geometria, álgebra e cálculo, em diferentes níveis de ensino, suas construções podem ser modificadas dinamicamente, o que permite manipular e “arrastar” objetos geométricos utilizando apenas o mouse, sem perder os vínculos estabelecidos na construção.

Portanto, observa-se que este software pode auxiliar no desenvolvimento do letramento estatística, facilitando a sua visualização e leitura dos dados, utilizando suas janelas de visualização, o que possibilita ao aluno que ele visualize aspectos

algébricos, geométricos e estatísticos concomitantemente. Além disso, as características dos pensamentos estatísticos são observadas, através, especialmente, da habilidade de compreender as “variações”. Por fim, ainda na utilização do software é possível trabalhar a noção de raciocínio estatístico, utilizando suas ferramentas com o intuito de facilitar a interpretação dos dados.

Vale ressaltar, que nem só com o uso dos softwares é possível que o aluno consiga entender, aplicar e resolver problemas, para isso, o professor precisa antes, certificar-se de que teoricamente o aluno já alcançou a compreensão dos conceitos e definições, devendo ele mostrar e demonstrar ao aluno as propriedades e especificidades das aplicações dos conteúdos trabalhados.

### 3 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

#### 3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA DA PESQUISA

Quanto aos procedimentos metodológicos, se faz necessário definir uma pesquisa. Para Flick (2013) uma pesquisa é uma maneira organizada de explorar questões, campos e fenômenos, além de proporcionar conhecimento de dados, de análises e de resultados. Uma pesquisa qualitativa estuda significados, perspectivas, opiniões e abrange questões contextuais. Além disso, um pesquisador qualitativo pode escolher o local da sua pesquisa, os participantes, bem como a maneira de coleta e análise dos resultados, porém deve mostrar confiabilidade e credibilidade.

A investigação qualitativa, amplamente utilizada na área de educação e de ensino, fornece estratégias que permitem o estudo de temáticas não estritamente quantificáveis, como os processos de ensino e de aprendizagem de conteúdos científicos (Bogdan; Biklen, 1994).

Em uma pesquisa existe a necessidade de planejamento das ações, devendo haver o reconhecimento de sua relevância, do seu objeto de estudo, de suas questões, problemas, maneiras de como prosseguir por toda a investigação e de que maneira ocorrerá esse processo, para que o investigador entre em campo preparado para recolher os melhores dados possíveis (Bogdan; Biklen, 1994).

Quando um investigador educacional entra em ação, ele pode investigar de diferentes maneiras, seja com a utilização de vídeos, imagens, manuscritos, esquemas e verbalizações, sempre amparado por uma orientação teórica, visto que os processos são mais relevantes do que os métodos utilizados. Assim, ele pode obter coerência em relação à coleta dos dados e alcançar “as verdades” de sua perspectiva, já que é imprescindível em uma investigação qualitativa reconhecer e compreender os significados dos processos para os investigados (Bogdan; Biklen, 1994).

Para a compreensão dos significados a pesquisa conta com o aporte das leituras interpretativas pois, por meio delas, o investigador consegue significados mais amplos, indo além do objeto investigado, podendo fazer relações a outros conhecimentos já obtidos, por exemplo.

Nesse tipo de análise, Gil (2002) e Flick (2013) descrevem que o pesquisador

faz inter-relações, ou seja, suas interpretações são baseadas em pesquisas e teorias do conhecimento investigado. Desse modo, a pesquisa qualitativa pretende proporcionar aos envolvidos, contribuições à sua realidade. Assim, espera-se que sejam ampliados os conhecimentos matemáticos a respeito dos conteúdos estatísticos nos participantes, com o objetivo do desenvolvimento das competências estatísticas.

### 3.2 SUJEITOS DA PESQUISA

A aplicação desta pesquisa foi realizada com alunos da turma do 9º ano A do Ensino Fundamental de um colégio privado, localizado no município de Cornélio Procópio, estado do Paraná. A turma contém um total de 16 alunos, sendo 11 meninas e 5 meninos residentes da cidade de Cornélio Procópio e outras cidades da região e possuem entre 13 e 15 anos de idade.

A realização da pesquisa foi autorizada pelo colégio, com um termo assinado pela direção. Neste estabelecimento de ensino, adota-se o uso de material apostilado e o produto desenvolvido através deste estudo teve por objetivo ser uma atividade complementar, auxiliando a assimilação dos alunos com o conteúdo proposto.

Nesta pesquisa foram usados códigos criados com uma combinação de números para substituir o nome dos alunos para que não haja nenhum tipo de associação ao nome do participante. Todos os envolvidos assinaram um termo de assentimento, e, como se tratava de menores de idade, seus responsáveis também assinaram um termo de consentimento para a participação na pesquisa.

As informações dos participantes e a codificação foram mantidas sob guarda e sigilo do pesquisador em repositório particular e sem acesso de terceiros por quaisquer meios.

Ainda, ressalta-se que o comitê de ética da Universidade aprovou a realização da pesquisa.

### 3.3 COLETA E ORGANIZAÇÃO DE DADOS

O desenvolvimento das atividades ocorreu durante 7 horas-aula de 45 minutos cada, sendo fragmentado em 7 etapas. Entretanto, houve um preparo de 3 meses para a coleta de dados.

Os alunos se organizaram em 5 grupos, e cada grupo ficou responsável por coletar os preços de um determinado produto em um mercado da cidade. Esses valores foram coletados sempre na primeira semana de cada mês, ao longo de 3 meses. Vale ressaltar que os alunos foram orientados a registrar dados do mesmo produto, com características idênticas.

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram os registros realizados pelos alunos nas atividades escritas e os arquivos do GeoGebra. Além disso, foram feitas anotações durante a aplicação de todas as atividades, referentes às falas dos alunos.

### 3.4 ESTRUTURA DO CADERNO DE ATIVIDADES

O caderno de atividades foi projetado para oferecer uma abordagem interativa, onde os alunos são os protagonistas na construção do seu próprio conhecimento, enquanto o professor atua como facilitador desse processo. O material foi desenvolvido com o objetivo de incluir atividades autônomas que permitem aos alunos trabalhar de forma independente, fazendo conexões significativas com os conteúdos essenciais da série em que estão matriculados, conforme estabelecido pela BNCC. Assim, o caderno não só promove uma aprendizagem mais envolvente, mas também apoia o desenvolvimento de habilidades de autonomia e reflexão crítica nos alunos.

Inicialmente criado como um recurso direcionado aos alunos, o caderno passou por uma análise abrangente do processo de ensino e aprendizagem, revelando a necessidade de direcioná-lo aos professores de Matemática para aplicação junto aos estudantes.

Ademais, esse material elaborado também se configura como um instrumento que pode subsidiar os professores na elaboração de propostas de atividades diversas em diferentes temas. As atividades propostas são de natureza simples,

contribuindo de maneira significativa para a eficácia do ensino dos conteúdos abordados.

A seguir, apresentamos um quadro detalhado que descreve a estrutura geral do caderno de atividades, incluindo os objetivos e a duração prevista para cada atividade. É importante destacar que todas as atividades contemplam as três competências estatísticas fundamentais: letramento, pensamento e raciocínio. Além disso, o material foi desenvolvido seguindo o modelo PPDAC (Problema, Plano, Dados, Análise e Conclusão), garantindo uma abordagem estruturada e eficaz para o ensino de estatística.

**Quadro 3:** Disposição da sequência de atividades

<b>Atividade</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Duração</b>
Atividade 1	Introdução a Estatística <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação do <i>software</i> GeoGebra, realização de uma atividade de investigação dos conhecimentos prévios,</li> <li>• Realização de uma pesquisa</li> </ul>	2 horas/aula
Atividade 2	Análise de dados coletados e construção de tabelas de frequência	1 hora/aula
Atividade 3	Reconhecimento e compreensão das Medidas de Tendência Central	1 hora/aula
Atividade 4	Reconhecimento e compreensão das Medidas de Dispersão	1 hora/aula
Atividade 5	Construção de Gráficos	1 hora/aula
Atividade 6	Análise de dados através dos gráficos e tabelas	1 hora/aula
Atividade 7	Avaliação das Atividades	1 hora/aula

Fonte: elaborado pelo autor

No início do processo, os alunos foram introduzidos ao software que utilizaram, com uma explicação detalhada das principais funções e recursos disponíveis. Além disso, foi feita uma revisão de termos estatísticos fundamentais para garantir que todos tivessem uma base sólida. O foco dessa etapa inicial foi ajudar os alunos a entenderem claramente o problema em questão. Para isso, foi apresentada a pergunta introdutória: "Por que é importante conhecer Estatística?"

Nesta fase, os alunos também tiveram a oportunidade de planejar e organizar a coleta de dados sobre produtos do mercado. Eles precisaram definir como reuniriam essas informações e preparar-se para a análise subsequente.

Na Atividade 2, o trabalho se concentrou na análise dos dados coletados. Os alunos construíram tabelas para organizar as informações e, em seguida, interpretaram os resultados obtidos por cada grupo. Essa etapa foi importante para desenvolver habilidades práticas em estatística e para entender como os dados poderiam ser utilizados para responder às perguntas formuladas.

Durante as Atividades 3 e 4, o foco principal foi a análise detalhada dos dados coletados. Nesta fase, os alunos tiveram a oportunidade de explorar como as medidas de tendência central e de dispersão desempenharam um papel importante na interpretação dos dados. Eles foram incentivados a tirar conclusões próprias sobre a importância dessas medidas, observando como elas ajudavam a resumir e compreender melhor a variabilidade e as características gerais dos conjuntos de dados.

Ao analisar as informações, os alunos calcularam e interpretaram medidas como a média, a mediana e a moda, bem como desvios padrão e variância, para perceber como esses conceitos ajudavam a descrever a distribuição dos dados e a tirar conclusões significativas. Essa experiência prática permitiu que eles compreendessem a relevância e a aplicação desses conceitos estatísticos em situações reais, fortalecendo suas habilidades analíticas e seu entendimento da estatística.

Ao longo das Atividades 5 e 6, os alunos se aprofundaram na criação dos principais tipos de gráficos, aprendendo a construí-los e interpretá-los. O objetivo foi que eles compreendessem diferentes formas de representar esses dados. Os discentes ainda tiveram a oportunidade de praticar a escolha do gráfico mais apropriado para diferentes tipos de dados e situações, discutindo as vantagens e desvantagens de cada um.

Finalmente, foi importante avaliar o processo e verificar a validade da sequência de atividades do ponto de vista dos alunos. Isso envolveu revisar como cada etapa contribuiu para o aprendizado deles e se as atividades foram eficazes para alcançar os objetivos propostos. Os alunos tiveram a oportunidade de compartilhar suas percepções e feedback sobre o que funcionou bem e o que

poderia ser melhorado. Essa avaliação não apenas ajudou a entender a eficácia das atividades, mas também ofereceu insights valiosos para aprimorar futuras abordagens de ensino.

Após o desenvolvimento do Caderno de Atividades destinado ao 9º ano e considerando a atual realidade do Ensino na Rede Básica de Ensino do Brasil, contemplou-se a possibilidade de adaptar e expandir esse material para atender alunos do Ensino Médio. Este público, que percorre itinerários formativos em diversos campos do conhecimento, poderia beneficiar-se do conteúdo elaborado, adaptando-o às suas necessidades específicas.

## 4 ANÁLISE DESCRITIVA

Como já dito anteriormente, o Produto Educacional proposto a partir da temática analisada nesta pesquisa sobre o Ensino de Estatística para alunos do Ensino Fundamental Anos Finais, é uma sequência de atividades na qual a ideia era assimilar os conteúdos abordados nesta temática com aplicações práticas, acessíveis a todos os alunos e assim, tornar os mesmos protagonistas na construção do conhecimento a ser adquirido.

A atividade, realizada por meio de encontros semanais, teve por objetivo desenvolver nos alunos a autonomia na construção e, de acordo com as observações realizadas em cada momento desta aplicação. Segue uma análise descritiva de cada momento, alinhada com o ciclo investigativo PPDAC (Problema, Planejamento, Coleta, Análise e Conclusão).

Considera-se ainda, que houve o auxílio de uma plataforma *online* para que os alunos pudessem ter acesso às informações e orientações de cada etapa, conforme indicado na Figura 2.

Figura 2 – Exemplo da utilização da Plataforma adotada pelo colégio para orientações das atividades



Fonte: elaborado pelo autor

Antes de iniciar a aplicação da sequência de atividades, os alunos foram divididos em grupos de quatro membros cada. Cada grupo teve a tarefa de coletar, ao longo de três meses, os preços de três produtos diferentes do mercado. Nesta fase, os grupos tiveram liberdade para escolher os produtos e o método de coleta de

dados, permitindo uma abordagem mais autônoma e personalizada para reunir as informações necessárias.

Para garantir consistência, foi orientado que os grupos escolhessem produtos da mesma marca e com as mesmas especificações e realizassem a coleta preferencialmente na primeira semana de cada mês.

Essa etapa reflete a aplicação do ciclo investigativo, que envolve a definição do problema e o planejamento de como os dados seriam coletados. Durante essa fase, foram definidos os objetivos da investigação e estabelecido um método sistemático para a coleta das informações necessárias. Isso garantiu que os dados fossem obtidos de maneira consistente e organizada, alinhando-se aos parâmetros estabelecidos para assegurar a precisão e a relevância dos resultados.

Com a coleta de dados em andamento, foi realizada em sala de aula, a Atividade 1, com a participação de toda a turma. O propósito dessa atividade foi familiarizar os alunos com a proposta da sequência de atividades, assim como introduzir o conteúdo que seria abordado nas atividades subsequentes. Além disso, durante a realização dessa atividade, foi possível apresentar aos alunos o software GeoGebra, despertando-lhes interesse pelo seu uso. Este momento foi fundamental para preparar os alunos para a análise dos dados coletados e garantir que estivessem confortáveis com as ferramentas e conceitos que iriam utilizar.

Durante esta atividade, apareceram propostas de alguns grupos pertinentes à pesquisa, incluindo o interesse em explorar os comandos do software. Isso sugere o sucesso da atividade em estimular o interesse dos alunos pela pesquisa, fomentando autonomia para superar desafios tecnológicos e buscar soluções de forma independente.

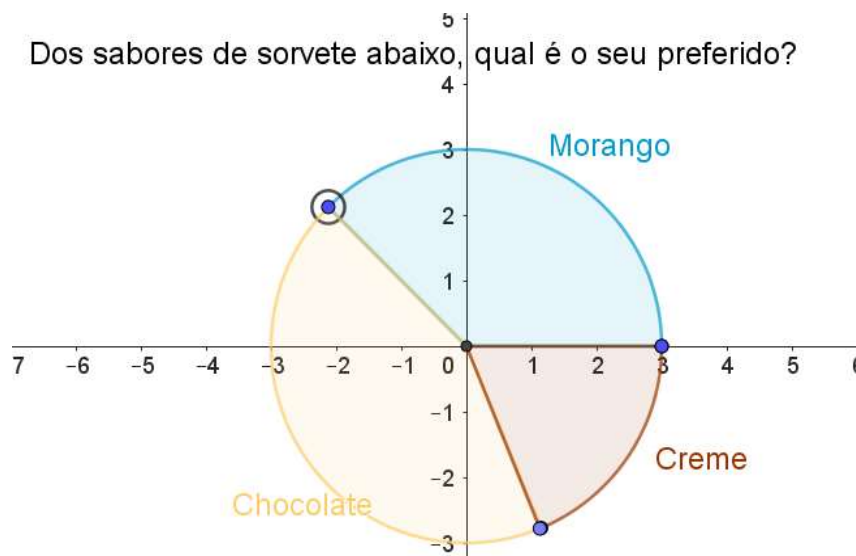
Ainda nesta atividade, os alunos propuseram temas variados e coletaram dados com os próprios colegas de sala. Essa é a fase da coleta de dados do ciclo investigativo, que despertou a curiosidade nos estudantes para descobrirem as respostas e analisarem as conclusões de cada grupo. As Figuras 3 e 4 mostram exemplos de respostas obtidas pelos alunos.

Figura 3 – Coleta de dados feito por um dos grupos para análise inicial

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Aluno	Humanas	Exatas	Biológicas		Aluno	Humanas	Exatas	Biológicas
2	123	x				897		x	
3	456		x			147			x
4	789		x			258			x
5	321			x		369			x
6	654			x		741	x		
7	987			x		852	x		
8	231	x				963			
9	567	x				159	x		

Fonte: elaborado pelo autor

Figura 4 – Coleta de dados feita por um dos grupos para análise inicial



Como é possível observar, os grupos coletaram dados de maneiras distintas, gerando discussão sobre a melhor maneira de representar os dados coletados. Com isso, nota-se o desenvolvimento da habilidade do letramento estatístico, onde os alunos conseguiram interpretar os dados coletados a partir de situações propostas por eles mesmos. Esse processo de análise é uma etapa essencial do ciclo investigativo, na qual os dados são examinados e discutidos para extrair conclusões significativas e fundamentadas.

O fato de que os alunos conseguiram interpretar os dados a partir de situações propostas por eles ilustra a definição de Watson (1997), que enfatiza a compreensão das implicações das informações dentro de contextos específicos. A habilidade dos alunos em interpretar e organizar os dados, como evidenciado pelo relato sobre a facilidade de entendimento após a montagem de uma tabela, reflete o desenvolvimento do letramento estatístico e a mobilização de competências descritas por Carvalho (2003).

Um aluno fez o seguinte questionamento: *“Professor, o senhor não tinha proposto nenhuma forma específica para coletarmos esses dados, não é?”* Outro aluno relatou sobre a facilidade em interpretar os dados coletados: *“Antes estava tudo bagunçado, quando tivemos a ideia de montar uma tabela parece que tudo ficou mais fácil de entender”*.

A atividade proposta na pesquisa está alinhada com a filosofia do Ciclo Investigativo PPDAC (Problema, Planejamento, Coleta, Análise e Conclusão), que visa promover a formação de cidadãos críticos e reflexivos, como sugerido por Dewey (1959) e dessa forma, nota-se que a atividade proposta atingiu o seu objetivo de introduzir a sequência de atividades, motivando os discentes a discorrerem sobre a necessidade do estudo da Estatística.

Para a realização da Atividade 2 utilizamos os dados previamente coletados pelos alunos, que consistiam em informações sobre produtos encontrados em mercados. Os alunos, já organizados em pequenos grupos, dedicaram três meses à coleta desses dados, desenvolvendo habilidades práticas essenciais para as atividades seguintes. Essa atividade foi projetada para proporcionar autonomia aos alunos, permitindo que eles escolhessem os produtos e decidissem a melhor forma de organizar e apresentar os dados que haviam reunido. Dessa forma, os estudantes puderam aplicar suas habilidades de coleta e organização de informações de maneira independente, refletindo sobre como estruturar os dados de forma eficiente para suas análises futuras.

Para garantir que as análises futuras sejam eficazes, é importante considerar a forma como as atividades são estruturadas e gerenciadas. Durante a execução da Etapa 2, que se estendeu por um período significativo, surgiram algumas situações específicas que levaram os alunos a levantar questões pertinentes. Um dos principais pontos discutidos foi a necessidade de reorganizar os grupos,

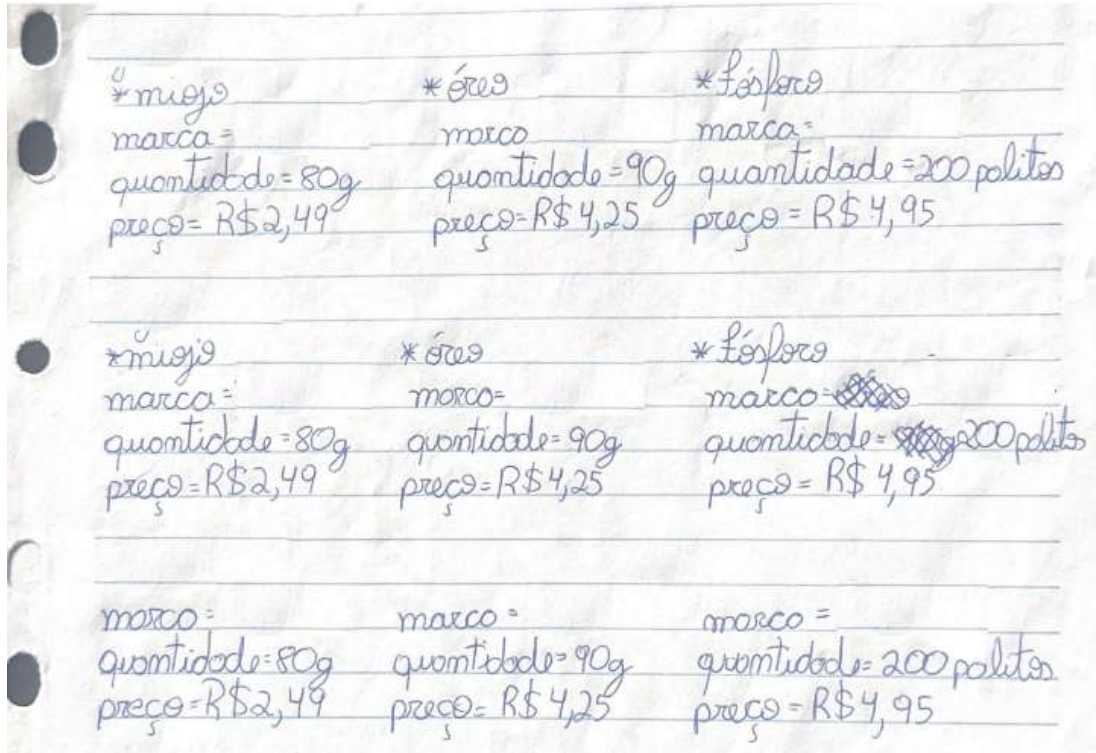
especialmente para aqueles alunos que vivem fora da cidade. Essa reorganização tem o objetivo de facilitar a coordenação na coleta de dados e garantir que todos os alunos possam participar de maneira eficiente.

É fundamental lembrar aos alunos que, embora a coleta de dados seja um aspecto essencial da atividade, eles têm a liberdade de realizar suas pesquisas em estabelecimentos comerciais em suas próprias localidades. Essa flexibilidade não apenas facilita o processo, tornando-o mais acessível, mas também proporciona aos alunos a oportunidade de se conectar de forma mais direta com o ambiente que os cerca.

Os dados que os alunos coletaram variaram, como era de se esperar, refletindo as diferentes abordagens e métodos adotados por cada grupo. Isso é ilustrado na Figura 5, onde as marcas dos produtos foram ocultadas para garantir a confidencialidade das informações. A diversidade nos dados coletados é uma prova da variedade de perspectiva e técnicas utilizadas, enriquecendo a análise e a compreensão dos fenômenos estudados.

Figura 5 – Coletas de dados dos produtos nos mercados feitos por dois grupos distintos

3 - <del>Os</del> de soja, leite, ovo	
Leite	integral 1L R\$ 5,29
Ovo	com 30 unidades R\$ 21,99 <sup>v</sup>
Óleo	900 ml R\$ 5,79
	Óleo R\$ 5,85
Óleo	900ml R\$ 5,89
	Ovo R\$ 20,99
Ovo	com 30 R\$ 16,99
	Leite integral R\$ 4,59
Leite	integral 1L R\$ 4,15



Fonte: arquivo do pesquisador

Outro aspecto importante a ser considerado é a utilização de aplicativos, especialmente tendo em vista a praticidade, segurança e eficiência que essas ferramentas oferecem na coleta de dados. Com a crescente presença de tecnologias digitais em nossas vidas, os aplicativos podem simplificar significativamente o processo de coleta, permitindo que os alunos capturem e organizem informações de maneira rápida e precisa. Além disso, essas ferramentas frequentemente incluem recursos que garantem a integridade e a segurança dos dados, minimizando erros e facilitando a análise. A adoção desses recursos tecnológicos não apenas moderniza o processo, mas também prepara os alunos para utilizar tecnologias que são cada vez mais comuns em diversas áreas profissionais.

Com base nas observações realizadas, seria prudente sugerir que os grupos, além de registrarem os dados coletados, também documentassem visualmente por meio de fotografias essas informações. Tal recomendação surge a partir da constatação de que, em determinado momento, um dos grupos não apresentou variação nos preços dos produtos ao longo de três meses, o que suscitou questionamentos, visto que tal cenário não é comum.

Ainda, conforme imagens percebe-se que os grupos desenvolveram a habilidade de letramento estatístico. A recomendação de que os grupos documentem visualmente os dados por meio de fotografias se alinha com a busca por praticidade, segurança e eficiência, refletindo a importância da organização e da precisão na coleta de dados. Esta definição é dita por Carvalho (2003) que indica o letramento estatístico como o saber estatístico em ação. A prática de registrar e fotografar os dados permite que os alunos mobilizem e aplicam suas competências estatísticas, indo além da mera aquisição de conhecimento e envolvendo-se diretamente na ação prática.

Esta atividade também ajudou a desenvolver a habilidade de pensamento estatístico, pois permitiu que cada grupo organizasse e compreendesse os dados que levantaram. Isso se alinha com a definição de Mallows (1998), que vê o pensamento estatístico como a capacidade de conectar dados quantitativos com situações reais e de interpretar o que esses dados revelam sobre o problema em questão. O pensamento estatístico surge quando uma pessoa consegue identificar claramente o problema e escolher as ferramentas estatísticas mais apropriadas para descrever e analisar os dados. Portanto, podemos entendê-lo como a habilidade de tomar decisões informadas em cada etapa de um processo investigativo.

As respostas indicadas na Figura 6 deixam evidente este pensamento, conforme indicação abaixo.

Figura 6 – Exemplos de respostas dos alunos sobre a coleta de dados

<p>Vocês consideram importante uma organização padrão para a coleta dos dados?</p> <p>Sim. Pois a organização padrão facilita a leitura dos dados.</p>
<p>Vocês têm alguma sugestão de como padronizar essa coleta?</p> <p>Sim. Organizar os produtos e valores em tabela para a fácil leitura e compreensão.</p>
<p>Qual ou quais as vantagens de organizar os dados coletados?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análises de forma fácil.</li> <li>• Comparar de forma rápida.</li> <li>• Saber de que são as respectivas interpretações.</li> </ul>

<p>Vocês consideram importante uma organização padrão para a coleta dos dados?</p> <p>Sim, ela desempenha um papel fundamental na qualidade e utilidade das informações coletadas.</p>
<p>Vocês têm alguma sugestão de como padronizar essa coleta?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir os objetivos da coleta de dados.</li> <li>- criar um plano de coleta de dados.</li> <li>- Manter registros detalhados.</li> </ul>
<p>Qual ou quais as vantagens de organizar os dados coletados?</p> <p>Com a coleta de dados podemos ver os preços e conseguir produtos baratos, com a organização.</p>

Fonte: arquivo do pesquisador

A atividade 3 foi pensada com o propósito de calcular as medidas de tendência central, e inicialmente, os alunos foram convidados a responder à questão: “Como podemos representar os dados coletados em um único valor?”

Com o conhecimento prévio que tinham sobre os conceitos básicos de Estatística, todos os grupos rapidamente reconheceram a necessidade de utilizar Medidas de Tendência Central. Essas medidas — a média, a mediana e a moda — são fundamentais para resumir grandes volumes de dados em um único valor que capture o "centro" ou a posição típica dos dados.

Ao aplicarem esses conceitos, os alunos conseguiram transformar conjuntos de dados complexos em resumos claros e significativos. A média fornece uma visão geral ao calcular o valor médio, a mediana indica o ponto central ao organizar os dados em ordem, e a moda revela a frequência dos valores mais comuns. Essas ferramentas não só ajudam a organizar a informação, mas também facilitam a comunicação e interpretação dos resultados, permitindo uma compreensão mais intuitiva e acessível dos dados analisados.

O reconhecimento rápido da importância dessas medidas pelos alunos destaca sua capacidade de aplicar conceitos estatísticos de forma prática e eficiente. Ao utilizar essas medidas, eles conseguiram simplificar o processo de análise,

oferecendo uma visão mais clara e concisa dos dados, o que é essencial para qualquer análise estatística robusta.

Essa ideia é expressa por Martin e Fienberg (1984) que indicam que as medidas de tendência central ajudam a resumir grandes volumes de dados em um único valor que representa o "centro" ou a posição típica dos dados, facilitando a comunicação e a interpretação dos resultados sem a necessidade de examinar cada dado individualmente.

Como já mencionado, os alunos possuíam um conhecimento prévio sobre o assunto. Em seguida, dedicou-se um momento para revisar o método de cálculo de cada medida, incentivando os alunos a fazerem os cálculos manualmente, sem a ajuda de calculadoras. Esse exercício permitiu que cada grupo realizasse os cálculos de forma independente, sem dificuldades, demonstrando o sucesso da atividade.

A Figura 7 apresenta exemplos das respostas fornecidas por diferentes grupos, juntamente com as medidas calculadas. Após a conclusão da atividade, surgiu a sugestão de pedir aos grupos que anexem os rascunhos com os cálculos realizados, para verificar e comprovar os dados preenchidos nas tabelas.

Figura 7 – Exemplos de respostas dos alunos sobre Média, Moda e Mediana

Sobre os dados coletados na pesquisa, como podemos fazer para representá-los em um único valor?			
fazendo a média dos valores, usando as medidas de tendência central			
	<b>Média</b>	<b>Moda</b>	<b>Mediana</b>
<b>Produto 1</b>	16,47	15,98	15,98
<b>Produto 2</b>	57,93	lmodal	53,90
<b>Produto 3</b>	1,94	lmodal	1,98

Sobre os dados coletados na pesquisa, como podemos fazer para representá-los em um único valor?

Podemos classificá-los como média, moda ou mediana

	Média	Moda	Mediana
Produto 1	R\$ 5,84	amodal	R\$ 5,85
Produto 2	R\$ 19,99	amodal	R\$ 20,99
Produto 3	R\$ 4,68	amodal	R\$ 4,59

Como calcular a média e o que esse valor representa?

Para calcular a média, deve-se somar todos os valores e dividir pelo número de elementos. Indica um valor central que representa todos os dados.

Como calcular a mediana e o que esse valor representa?

Organizando os valores em ordem crescente, é o valor que está no meio. Ela representa um valor da sequência que o mesmo tanto de elementos que vem antes vem depois.

Como calcular a moda e o que esse valor representa?

A moda é o valor que mais aparece.

<p>Como calcular a média e o que esse valor representa?</p> <p>Primeiro, somamos todos os valores e em seguida, dividimos pelo número de itens. A média representa o valor médio dos itens, nem tão grande, nem tão pequeno.</p>
<p>Como calcular a mediana e o que esse valor representa?</p> <p>É o valor que está no meio da sequência.</p>
<p>Como calcular a moda e o que esse valor representa?</p> <p>A moda é o valor mais repetido dos itens, representa a tendência do item.</p>

Fonte: arquivo do pesquisador

Com base nas respostas dos alunos, observou-se que a maioria dos grupos demonstrava proficiência nos conceitos e métodos de cálculo da média aritmética simples, moda e mediana. No entanto, esse entendimento não foi unânime, como indicado por um dos grupos que respondeu de maneira incompleta à definição da mediana. Diante disso, surgiu a necessidade de realizar uma revisão conceitual com os alunos, por meio de uma exposição detalhada do conteúdo na lousa.

Após a realização desses cálculos, a proposta era que os resultados fossem comparados com os valores obtidos por meio de recursos disponíveis em sites especializados. Adicionalmente, essas atividades visavam demonstrar aplicações práticas dessas medidas em diversas áreas, destacando suas relevâncias e aplicações.

Mesmo que as medidas de tendência central pareçam simples à primeira vista, pesquisas mostram que estudantes de vários níveis de ensino frequentemente enfrentam dificuldades tanto conceituais quanto procedimentais com esses conceitos (Barros; Fernandes, 2001). Entender as medidas de tendência central é, na verdade, um aspecto crucial do letramento estatístico (Groth, 2006).

Após a retomada expositiva do conteúdo, os alunos foram questionados sobre a finalidade do cálculo das medidas de tendência central e foram estimulados a pesquisa de onde usar cada uma das medidas.

Nesta retomada, o professor, com o auxílio do material apostilado utilizado pelos alunos definiram os conceitos básicos de Estatística, das medidas de tendência central e a forma como calculá-las. Ainda, houve o cuidado, de lembrar os discentes que existem outras formas de calcular as médias, porém, para este momento, seria necessário a utilização de Média Aritmética Simples.

Esperava-se, por meio desses momentos, que os alunos, além de adquirirem o letramento estatístico, desenvolvessem simultaneamente a habilidade de pensamento estatístico e raciocínio estatístico. Isso porque, além da coleta de dados, era necessário que cada grupo os relacionasse a uma situação concreta e compreendesse o respectivo processo estatístico, interpretando os resultados.

Observou-se que todos os grupos foram capazes de adquirir as habilidades de letramento, pensamento e raciocínio estatístico nesta etapa, alcançando sucesso na construção do conhecimento relativo a essas atividades.

Segundo Gal e Garfield (1997), o raciocínio estatístico é como um processo mental que ajuda a juntar diferentes ideias sobre dados e fazer inferências baseadas em evidências. Esse tipo de raciocínio envolve entender conceitos importantes, como aleatoriedade, amostragem e incerteza, e é fundamental para interpretar e tirar conclusões dos dados. A atividade realizada proporcionou aos alunos a oportunidade de aplicar esse raciocínio ao organizar os dados, formular hipóteses e apresentar resultados. Esse exercício foi essencial para que eles desenvolvessem uma compreensão mais profunda da Estatística.

É relevante destacar que um dos grupos enfrentou dificuldades para realizar a análise e a contextualização das medidas com situações cotidianas imediatamente. Esse problema surgiu devido à falta de uma compreensão sólida e prática do conceito, levando o grupo a buscar exemplos na internet para entender melhor a tarefa e encontrar as orientações necessárias.

A Figura 8 mostra exemplos das respostas dos alunos, revelando as distintas maneiras como eles abordaram a organização e a análise dos dados. Em particular, o conceito de mediana gerou muitas dúvidas e perguntas. Alguns grupos encontraram dificuldades para entender como calcular a mediana e quando ela é a

melhor medida para representar um conjunto de dados. Essas dificuldades desencadearam discussões enriquecedoras entre os grupos, ajudando-os a desenvolver um entendimento mais profundo e colaborativo sobre o conceito de mediana e sua aplicação.

Após a realização da atividade, os alunos propuseram a utilização da metodologia ativa da sala de aula invertida, sugerindo que fosse aplicada para revisar o conteúdo. Essa abordagem permitiria que eles revissem o conteúdo de forma mais interativa e envolvente.

Alguns grupos expressaram indagações acerca da razão para a realização dos cálculos de forma manual, considerando que os valores poderiam ser prontamente obtidos por meio de sites, de maneira mais conveniente, eficaz e segura. Contudo, é importante ressaltar a relevância desse momento, uma vez que ao longo de seu percurso acadêmico, os alunos poderão se deparar com situações em que a assistência tecnológica não estará disponível, sendo essencial o domínio da habilidade de realizar cálculos com os recursos manuais disponíveis. Ademais, esta prática serve como meio de instruir os grupos sobre métodos que possibilitam a verificação dos valores calculados.

Figura 8 – Exemplos de respostas dos alunos sobre a utilização das Medidas de Tendência Central

Média, moda e mediana são medidas de tendência central. Para que servem essas medidas?

Essas medidas são utilizadas para representar um conjunto de dados com um único valor.

Dentro de uma pesquisa cite um exemplo de onde seria mais indicado calcular:

a)

média: a média é bastante utilizada em competições de futebol, no intuito de determinar a média de gols da rodada.

b)

moda: podemos citar em lojas de sapatos, na hora que fazem repor o estoque, ajudando a saber qual tamanho de sapato é mais recorrente.

mediana: podemos citar um atleta que tem um objetivo e quer saber se mais do percurso até chegar no seu objetivo.

Média, moda e mediana são medidas de tendência central. Para que servem essas medidas?

Resumir dados; análise de dados;  
mostrar onde a maioria dos dados se encontram  
ou se concentram para maior facilidade

Dentro de uma pesquisa cite um exemplo de onde seria mais indicado calcular:

a)

média de vendas, médias de gols por jogo,  
média de altura de pessoas de uma

b)

---

moda: preferências do consumidor; Análise de opiniões  
análise de vendas

mediana: renda familiar; Preços imóveis; idade da população  
notas de teste

Fonte: acervo do pesquisador

O procedimento para a realização da atividade acerca das Medidas de Dispersão, deu-se da mesma maneira realizada com as Medidas de Tendência Central e inicialmente os alunos foram questionados de como calcular o desvio e a variância, conforme Figura 9.

Após o debate da necessidade de calcular as medidas de dispersão, os alunos concluíram que estes valores eram importantes para indicar a consistência dos dados coletados e entender sua variação, auxiliando na identificação de problemas e na forma de ajuste para melhorar a precisão.

Gnanadesikan e Kettenring (1972) destacam a importância das medidas de dispersão para compreender a variabilidade dos dados ao redor da média. Essas medidas ajudam a quantificar o grau de dispersão, permitindo uma melhor compreensão de como os dados se distribuem. Essa variabilidade dos dados é crucial para o ajuste e avaliação de modelos estatísticos. Conhecer a dispersão ajuda a ajustar modelos que melhor se ajustem aos dados e a avaliar a qualidade desses modelos.

Embora se observe que os alunos possuíam certo domínio em relação à temática, muitos grupos demonstraram confusão ao serem questionados sobre a

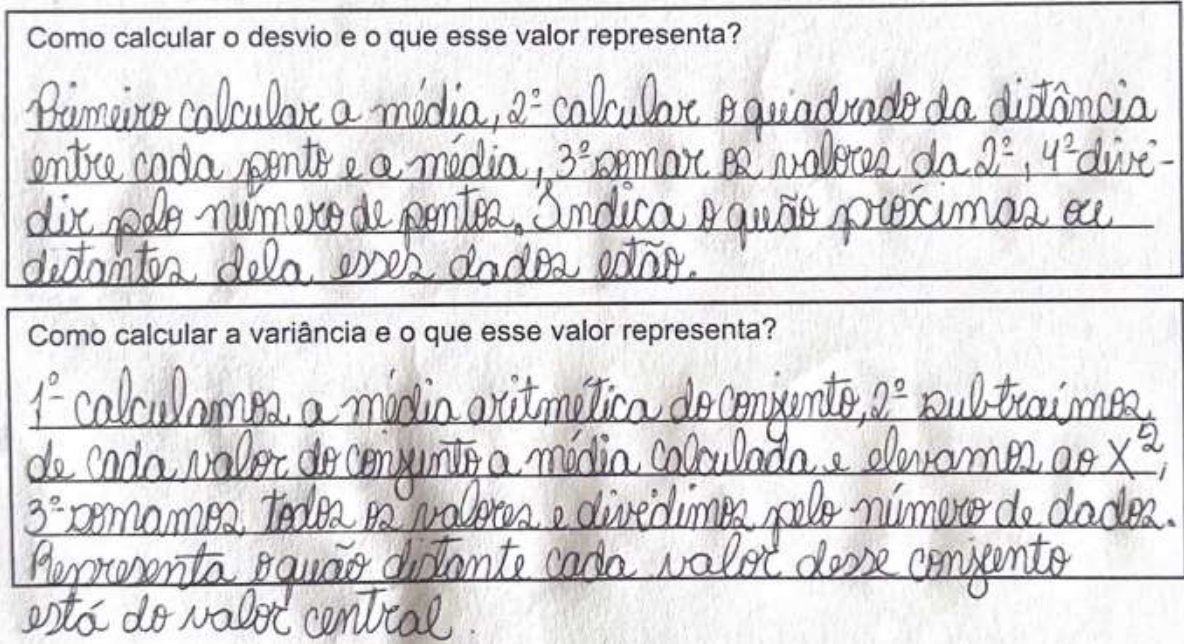
diferença entre desvio, desvio quadrático e desvio padrão. Dessa forma, surgiu a necessidade de retomada do conteúdo por meio de uma aula expositiva sobre esse tema. Neste momento, a retomada dos conceitos e formas de cálculos foi feita em conjunto com os alunos, para que eles participassem ativamente da construção deste conhecimento.

Além disso, após essa análise, ficou evidente a necessidade de atividades complementares para garantir a assimilação adequada do conteúdo de Estatística. O objetivo desta sequência era não apenas ensinar os conceitos, mas também assegurar que os alunos compreendessem plenamente as aplicações práticas desses conceitos.

Cada grupo, então, realizou os cálculos conforme indicado na figura, com o mesmo incentivo dado na atividade anterior: realizar os cálculos manualmente, sem o auxílio de calculadoras. Esse estímulo visava promover a prática das operações básicas e reforçar o entendimento dos conceitos estatísticos, ajudando os alunos a se familiarizarem com os processos de cálculo e análise de dados.

Figura 9 – Exemplos de respostas dos alunos sobre Desvio e Variância

<p>Como calcular o desvio e o que esse valor representa?</p> <p>Para calcular o desvio você precisa tirar a média dos dados e depois subtrair de cada um o produto a média. O desvio mede a dispersão de uma distribuição de dados.</p>
<p>Como calcular a variância e o que esse valor representa?</p> <p>Para calcular a variância você primeiro tem que calcular a média dos dados, subtrair de cada valor da amostra a média e depois elevar ao quadrado, depois se soma para a maioria de dados. Representa o afastamento da média que os dados de um conjunto amostral apresentam.</p>



Fonte: arquivo do pesquisador

Após esta etapa, foram utilizados sites da internet específicos para esses cálculos. Esses recursos online foram utilizados para verificar a precisão das respostas obtidas e, se necessário, ajustar as informações para garantir que estivessem corretas e alinhadas com os padrões estabelecidos. Esse procedimento ajudou a assegurar a exatidão dos resultados e a integridade dos dados apresentados pelos alunos.

Como mostrado na Figura 10, que ilustra exemplos de respostas dos alunos sobre desvios e desvios quadráticos, a turma demonstrou boa capacidade para calcular desvios e variância, principalmente devido ao conhecimento prévio e à revisão conduzida pelo professor. Contudo, foi observado que, apesar de realizarem os cálculos corretamente, muitos alunos ainda tinham dificuldade em compreender o significado dos resultados. Embora os cálculos fossem feitos corretamente, a interpretação dos resultados não estava totalmente clara para todos.

Figura 10 - Exemplos de respostas dos alunos sobre desvios e desvios quadráticos

Preços do Produto 1	Desvio	Desvio Quadrático
12,65 reais	-0,93	0,8649
13,65 reais	0,07	0,0049
14,45 reais	0,87	0,7569

Preços do Produto 2	Desvio	Desvio Quadrático
13,99	-0,66	0,4356
14,99	0,34	0,1156
14,99	0,34	0,1156

Preços do Produto 3	Desvio	Desvio Quadrático
9,99	-0,93	0,8649
10,79	0,07	0,0049
11,99	1,07	1,1449

Fonte: arquivo do pesquisador

Após realizar os cálculos iniciais, os alunos prosseguiram para calcular a variância e o desvio padrão. No entanto, durante esta etapa, alguns grupos enfrentaram dificuldades na compreensão de termos estatísticos, especialmente no que diz respeito ao uso do desvio padrão, como ilustrado na Figura 11. Essas dificuldades revelaram a necessidade de uma explicação mais detalhada e prática sobre como interpretar e aplicar o desvio padrão corretamente.

Figura 11 - Exemplos de respostas dos alunos sobre variância e desvio padrão

	Variância	Desvio Padrão
Produto 1	$\approx 0,542$	$\approx 0,7362...$
Produto 2	0,2222666667	$\approx 0,471...$
Produto 3	0,671566667	$\approx 0,8194...$

	Variância	Desvio Padrão
Produto 1	1,04	1,019
Produto 2	0,14	0,42
Produto 3	0,40	0,63

Fonte: arquivo do pesquisador

Após a realização dos cálculos, os alunos se engajaram em uma discussão sobre a importância do desvio padrão e identificaram várias situações em que seu cálculo se torna essencial, conforme ilustrado na Figura 12. O desvio padrão desempenha um papel importante na análise de dados, pois fornece uma medida de quão dispersos ou agrupados os dados estão em torno da média. Ao calcular o desvio padrão, os estudantes foram capazes de entender melhor a consistência e a confiabilidade dos dados com os quais estavam trabalhando.

O desvio padrão é uma ferramenta valiosa para comparar diferentes conjuntos de dados, pois reflete a regularidade dos resultados. Um desvio padrão baixo sugere que os dados estão bastante agrupados em torno da média, indicando que há pouca variação e, portanto, uma maior estabilidade nos resultados. Por outro lado, um desvio padrão alto indica que os dados são mais dispersos, revelando uma maior variação e, conseqüentemente, menor consistência nos resultados obtidos (Crawley, 2014).

Essa compreensão do desvio padrão permitiu aos alunos não apenas realizar cálculos, mas também interpretar e aplicar esses conceitos em contextos práticos. Eles realizaram uma pesquisa para explorar diferentes situações em que o cálculo do desvio padrão é essencial, como em análises de qualidade, controle de processos e avaliação de riscos. Essa investigação ajudou-os a identificar como o desvio padrão pode ser utilizado para avaliar a precisão e a confiabilidade dos dados em diversas aplicações reais. Como resultado, os alunos se tornaram mais capacitados para tomar decisões informadas baseadas na análise estatística. Essa abordagem prática e contextualizada foi fundamental para aprofundar o entendimento dos alunos sobre a importância das medidas de dispersão na análise estatística.

Além disso, conforme indicado na Figura 12, os alunos lembraram o conceito de amplitude e demonstraram compreensão sobre como calcular esse valor.

Figura 12 – Exemplos de respostas dos alunos sobre a utilização das Medidas de Dispersão

Dos produtos escolhidos pelo grupo, qual teve o menor desvio padrão e o que esta medida indica?

O produto 2 teve o menor desvio padrão (0,42). Indica o quanto os valores dos dados se afastam da média, são próximos ou distantes da própria média.

As medidas de dispersão indicam o quanto os dados coletados variam. Com base nisso, responda:

a) Como calcular a amplitude?

Basta subtrair o menor elemento do maior.

b) Para que estudar as medidas de dispersão?

As medidas de dispersão são utilizadas para que possamos saber qual o grau de variação dos dados, pois em uma medida o de fato o fato.

c) Existe algum exemplo prático onde é necessário o cálculo do desvio padrão?

Se sim, qual?

Sim, se medirmos a temperatura máxima durante três dias em uma cidade e obtivermos os valores 28, 29 e 30, podemos dizer que a média desses três dias foi 29.

Dos produtos escolhidos pelo grupo, qual teve o menor desvio padrão e o que esta medida indica?

Produto 2) aproximadamente 0,471... Indica o quão uniforme são os dados do conjunto. Quanto mais próximo / de 0 for o desvio padrão, mais dispersos serão.

As medidas de dispersão indicam o quanto os dados coletados variam. Com base nisso, responda:

a) Como calcular a amplitude?

Amplitude = valor máximo - valor mínimo

b) Para que estudar as medidas de dispersão?

Para ajudar a identificar a variabilidade dos dados e a tomar decisões mais informadas com base na consistência e na dispersão dos valores.

c) Existe algum exemplo prático onde é necessário o cálculo do desvio padrão?

Se sim, qual?

Sim, o cálculo do desvio padrão é amplamente utilizado em várias áreas, como estatística. Um exemplo prático é a análise de dados financeiros onde o desvio padrão é usado para medir a volatilidade de um ativo financeiro, o que ajuda os investidores a avaliar o risco associado a um investimento.

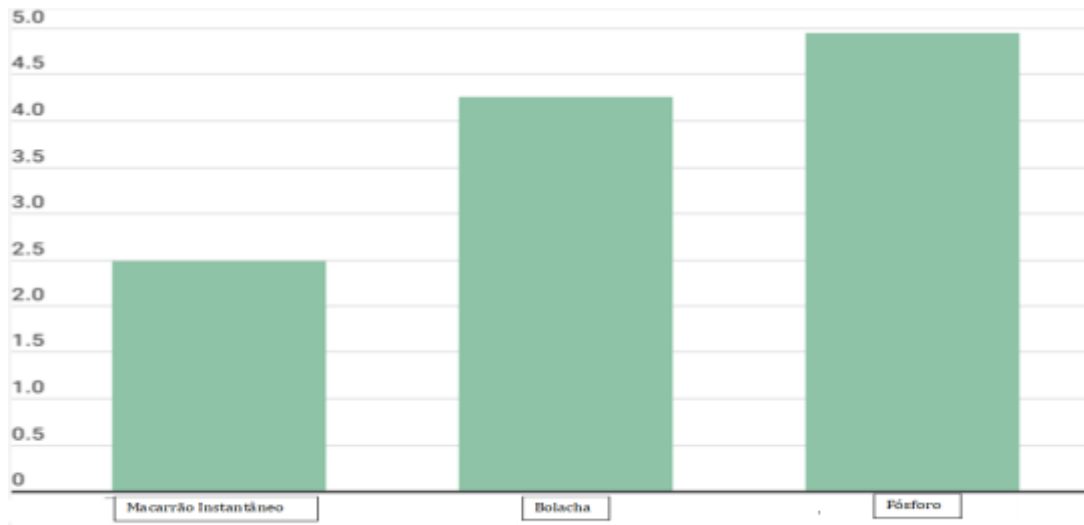
Assim, entender o desvio padrão é fundamental para avaliar a precisão e a confiabilidade das medições e comparações entre diferentes conjuntos de dados. Prosseguindo com a implementação de atividades, os momentos 5 e 6 foram concebidos com o intuito de suscitar nos alunos o interesse pela elaboração de gráficos. O objetivo era proporcionar aos alunos a capacidade de interpretar dados de maneira eficaz quando confrontados com os gráficos presentes em exercícios. Não houve uma orientação específica sobre quais gráficos deveriam ser criados, permitindo que os grupos escolhessem livremente entre as medidas trabalhadas anteriormente. Contudo, observou-se que seria útil se o professor determinasse quais atividades deveriam ser representadas graficamente, facilitando a comparação dos resultados entre os grupos.

Embora o GeoGebra tenha sido utilizado na Atividade 1, nesta fase a maior parte dos alunos optaram por usar um aplicativo de planilha eletrônica. Isso também estava alinhado com um dos objetivos da pesquisa, que é promover a autonomia dos alunos no uso de diferentes tecnologias. Além disso, a familiaridade com o aplicativo de planilha eletrônica permitiu aos alunos aplicar suas habilidades tecnológicas de forma mais eficiente e criar gráficos com maior facilidade e precisão.

Outra observação importante é nenhum dos grupos optou pela construção de gráficos de maneira manuscrita. Além disso, destaca-se que todos os grupos optaram por realizar o gráfico de colunas. Dessa forma, seria interessante, também, que o docente estipulasse os tipos de gráficos a serem utilizados para uma maior abrangência deste conteúdo.

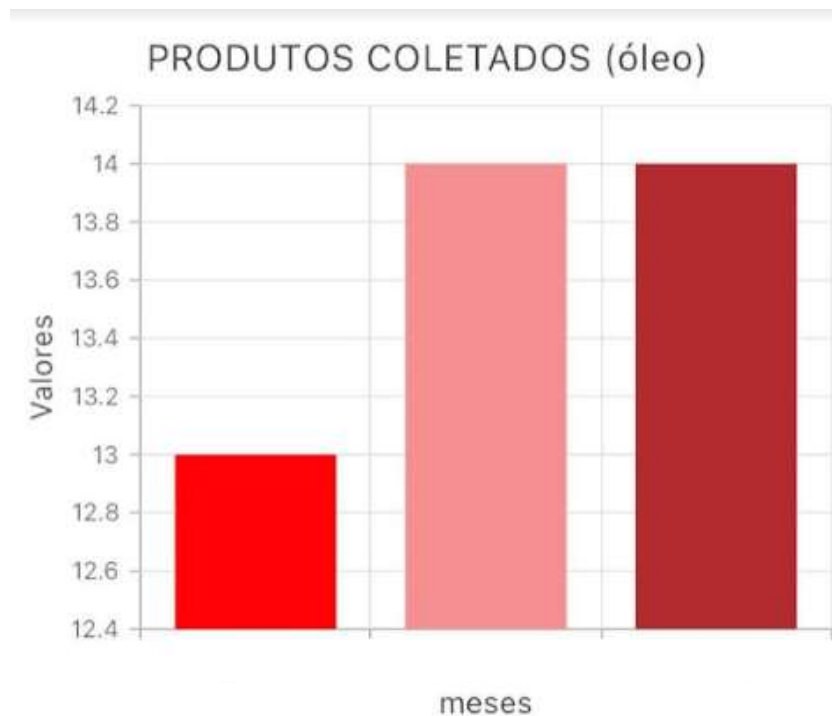
As atividades envolvem habilidades estatísticas em várias frentes. O letramento estatístico é desenvolvido quando os alunos interpretam gráficos, aprendendo a entender informações e representações visuais de dados. Ao criar gráficos, eles são incentivados a pensar criticamente sobre como apresentar os dados de maneira eficaz, escolhendo o tipo de gráfico que melhor destaca as características dos dados, o que aprimora o raciocínio estatístico. Além disso, o fato de o professor poder definir diferentes tipos de gráficos para os alunos usarem faz com que eles precisem justificar suas escolhas, fortalecendo ainda mais o raciocínio estatístico ao relacionar a forma de apresentação dos dados com a análise que se pretende fazer.

Figura 13 – Exemplos de gráficos feitos pelos alunos – Preço Médio dos produtos pesquisados



Fonte: participantes da pesquisa

Figura 14 – Exemplos de gráficos feitos pelos alunos – Preço do Óleo de Cozinha por 3 meses



Fonte: participantes da pesquisa

Por fim, como toda atividade proposta, é necessário a avaliação, por parte dos envolvidos, de toda a sequência de atividades realizada por todos.

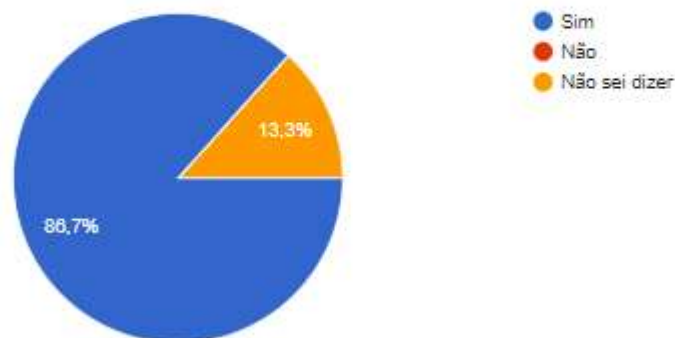
Durante os encontros e a realização de cada etapa e a partir dos questionamentos e sugestões levantadas pelos discentes, percebeu-se que era necessário fazer certos ajustes e adaptações para o produto final desenvolvido nesta pesquisa.

Para avaliar as atividades, os alunos foram convidados a preencher um formulário de forma anônima, o que lhes deu a liberdade de expressar suas opiniões de maneira pessoal e sincera. Essa abordagem permitiu que cada estudante compartilhasse abertamente suas impressões sobre as atividades realizadas, destacando os aspectos que consideraram mais úteis e os que poderiam ser melhorados. No formulário, eles puderam refletir sobre como as atividades contribuíram para o desenvolvimento de seu conhecimento em estatística, comentando o que aprenderam e como as experiências foram importantes para seu entendimento do tema. Essa oportunidade de feedback não só valorizou a opinião dos alunos, mas também forneceu insights valiosos para ajustar e aprimorar futuras propostas educacionais.

Figura 15 – Respostas dos alunos

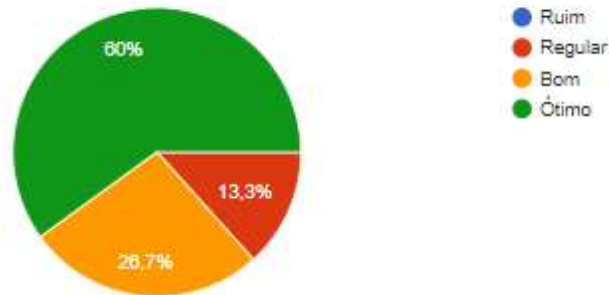
Você acha que as atividades propostas nesta pesquisa auxiliaram na construção do seu conhecimento sobre Estatística?

15 respostas



Como você classifica as atividades realizadas nesta pesquisa?

15 respostas



Fonte: elaborado pelo autor

Além das perguntas objetivas, foi incluído um espaço para comentários adicionais, onde os alunos puderam fazer sugestões ou expressar críticas sobre as atividades realizadas. Isso permitiu que eles compartilhassem suas opiniões de maneira mais detalhada e contribuíssem com ideias para futuras melhorias, conforme indicado na Figura 16.

Figura 16 – Respostas dos alunos

Sem considerações

Gostei bastante de realizar as atividades principalmente pq entendi a importância da estatística mesmo em situações simples.

Eu gostaria que tivéssemos mais atividades como estas para eu entender os conteúdos de matemática

Professor, eu acho que as atividades foram legais, mas acho que podíamos fazer com outras coisas e não só produtos de mercado. :)

Fonte: arquivo do pesquisador

Com base nas respostas dos alunos, ficou evidente que a sequência de atividades atingiu seu objetivo com sucesso. Ao apresentar a Estatística de uma forma prática e envolvente, os alunos tiveram a oportunidade de desenvolver suas competências estatísticas de maneira significativa. Seguindo o ciclo investigativo PPDAC, os alunos não apenas entenderam a importância da Estatística na educação básica, mas também vivenciaram seu uso prático.

Os alunos foram incentivados a entender e interpretar os dados que coletaram, passando por um processo completo que começou com a coleta inicial e foi até a análise e apresentação dos dados. Esse processo envolveu a organização e síntese das informações, o que foi essencial para desenvolver a habilidade de utilizar dados estatísticos em contextos reais.

A capacidade de conectar dados quantitativos a contextos reais e interpretar os resultados é um aspecto central do pensamento estatístico. Durante o ciclo investigativo, os alunos tiveram a oportunidade de aplicar conceitos estatísticos em situações práticas, o que foi fundamental para aprimorar sua capacidade de analisar e refletir sobre as informações. Eles foram desafiados a formular perguntas relevantes, planejar a coleta de dados de maneira eficaz e interpretar os resultados obtidos. Essas habilidades são essenciais para o pensamento crítico e analítico.

O raciocínio estatístico foi cultivado através da necessidade de calcular e interpretar medidas de tendência central, como média, mediana e moda, bem como medidas de dispersão, como variância e desvio padrão. Ao entender e aplicar esses conceitos no contexto dos dados coletados, os alunos puderam fortalecer sua capacidade de fazer inferências e tomar decisões fundamentadas em dados. A prática constante de calcular e interpretar essas medidas ajudou a consolidar o conhecimento estatístico e a aplicação prática dos conceitos aprendidos.

Essa abordagem proporcionou um ambiente estimulante para o desenvolvimento das habilidades estatísticas dos alunos. Desde a coleta de dados até a análise e interpretação, eles foram imersos em um ciclo investigativo que promoveu uma compreensão profunda dos conceitos estatísticos. Ao se envolver ativamente em cada etapa do processo, os alunos não apenas adquiriram conhecimentos técnicos, mas também desenvolveram habilidades críticas e reflexivas. Essas habilidades são essenciais para que se tornem cidadãos informados e analíticos, capazes de enfrentar desafios e tomar decisões baseadas em dados com confiança e competência.

Além disso, a prática constante e o engajamento ativo em todas as etapas do processo investigativo ajudaram a criar um ambiente de aprendizado dinâmico e enriquecedor. Os alunos puderam experimentar a aplicação real dos conceitos estatísticos e ver como esses conceitos podem influenciar decisões e compreensões em diversas situações. Essa experiência prática não só consolidou o aprendizado

teórico, mas também incentivou uma abordagem mais crítica e reflexiva sobre o uso de dados em contextos variados.

Portanto, ao integrar a coleta, análise e interpretação de dados em um ciclo investigativo contínuo, os alunos desenvolveram uma compreensão mais completa e aplicável dos conceitos estatísticos. Essa experiência prática e envolvente contribuiu significativamente para o aprimoramento de suas habilidades analíticas e para sua capacidade de se tornarem pensadores críticos e cidadãos mais informados e capazes de lidar com informações estatísticas no mundo real.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa teve como objetivo geral: elaborar um caderno de atividades para o desenvolvimento das competências estatísticas em alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.

O interesse por essa pesquisa surgiu da percepção diante do contato com os estudantes e também considerando a análise de leituras que evidenciaram fragilidades no ensino de estatística na Educação Básica. Diante dessa constatação, tornou-se necessário o desenvolvimento de atividades que aproximem os alunos de sua realidade, promovendo o entendimento para que possam aplicar os conhecimentos em diversas áreas do saber e em sua vivência social.

O conhecimento é adquirido pelo discente, nesta proposta de Ensino, por meio do desenvolvimento das competências estatísticas. Essa compreensão só se torna viável por meio de um conjunto de conhecimentos capazes de facilitar operações mentais, visando o desenvolvimento de habilidades de interpretação, comunicação e análise. Isso é evidenciado, por exemplo, pelo fato de que o diálogo favorece o letramento, as arguições, o pensamento crítico, as decisões e o raciocínio.

Diante desse contexto, a pesquisa propôs o desenvolvimento de um caderno de atividades voltadas para o aprimoramento das medidas estatísticas. A problemática inicialmente concebida consistiu em estabelecer uma situação prática e cotidiana, universal entre todos os alunos, que estivesse intimamente ligada à sua realidade. Nesse sentido, surgiu a ideia de empregar os preços de produtos encontrados nos mercados como ponto de partida.

As atividades objetivaram investigar a coleta e representação de dados de uma pesquisa, possibilitando sua interpretação através de tabelas e gráficos. Além disso, possibilitar o reconhecimento das medidas de tendência central – média aritmética simples, moda e mediana – e as medidas de dispersão – desvios. Essas atividades, também, foram pensadas para que os alunos fossem motivados a inferir questionamentos acerca dessas medidas, possibilitando a discussão de como utilizar cada uma delas.

Os resultados obtidos a partir da implementação dessas atividades revelaram-se satisfatórios, uma vez que observamos uma melhoria significativa na

compreensão dos conceitos e significados de população, amostra, média, moda e mediana pela maioria dos alunos. Além disso, notamos que os alunos interpretaram os dados de maneira acurada, demonstrando reflexão por meio de arguições e questionamentos, aspectos característicos do pensamento e raciocínio estatístico.

Além das competências estatísticas, as atividades também promoveram a autonomia e a organização dos alunos. Desde a escolha dos produtos e métodos de coleta até a análise dos dados e a apresentação dos resultados, os alunos trabalharam de forma independente e se organizaram eficazmente. Essa autonomia é essencial para o desenvolvimento da capacidade de planejar e executar projetos de forma independente, além de refletir sobre a precisão e a relevância dos dados coletados.

Além disso, o trabalho em grupo e a colaboração foram fundamentais. A divisão dos alunos em equipes e as atividades colaborativas ajudaram a desenvolver habilidades de trabalho em equipe e comunicação. Ao discutir e comparar métodos e resultados, os alunos promoveram a colaboração e o aprendizado coletivo, enriquecendo ainda mais a experiência educacional.

Sendo assim, aponta-se que este material pode ser desenvolvido e adaptado para diferentes níveis de ensino pois esses conteúdos possibilitam uma cobertura mais ampla e aprofundada, o que pode ser abordado ao longo de um período mais extenso, conforme também delineado nas séries seguintes, de acordo com as diretrizes estabelecidas nos documentos oficiais do Ensino Fundamental dos Anos Finais. Ademais, diante da realidade do Novo Ensino Médio, pode-se desenvolver uma Trilha do Conhecimento ou Itinerário Formativo com a utilização deste material.

Para avançar nesta área, algumas ações podem ser consideradas. É importante adaptar o material para diferentes níveis e contextos educacionais e explorar a integração da estatística com outras disciplinas, como Ciências e História. Também é essencial realizar avaliações ao longo do tempo para garantir que os alunos compreendam e retenham os conceitos estatísticos. Oferecer capacitações para professores e incorporar novas tecnologias no ensino também são passos importantes. Finalmente, coletar *feedback* contínuo de alunos e professores ajudará a melhorar e ajustar as atividades. Com essas iniciativas, espera-se que o material inspire a criação de atividades educacionais inovadoras e eficazes, ajudando os alunos a aplicar a Estatística de forma prática e significativa em suas vidas.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. M. **Ensino e aprendizagem de estatística por meio da modelagem matemática**: uma investigação com o ensino médio. 2008. 193 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro (SP), 2008. Disponível em: [http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/brc/33004137031P7/2008/andrade\\_mm\\_me\\_rcla.pdf](http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/brc/33004137031P7/2008/andrade_mm_me_rcla.pdf). Acesso em: 19 jan. 2022.

ARAÚJO, F. C. Estatística na BNCC: proposta de atividades para os anos finais do ensino fundamental. VII Congresso Nacional de Educação. **Anais...** Maceió, Alagoas, 2020.

BARROS, P. M.; FERNANDES, J. A. Dificuldades de alunos (futuros professores) em conceitos de estatística e probabilidades. In: LOPES, I.; SILVA, J.; FIGUEIREDO, P. (Eds.). **Actas do ProfMat2001**. Vila Real: APM, 2001.

BAYER, A. *et al.* **A estatística e sua história**. Disponível em: [http://www.exatas.net/ssbec\\_estatistica\\_e\\_sua\\_historia.pdf](http://www.exatas.net/ssbec_estatistica_e_sua_historia.pdf). Acesso em: 18 jun. 2022.

BEN-ZVI, D. Research on Developing Statistical Reasoning: Reflections, Lessons Learned, and Challenges. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICAL EDUCATION - ICME, 11th, 2008, Monterrey. **Annals...** Monterrey, México, 2008.

BÍBLIA, N. T. Lucas. *In*: Bíblia Sagrada. Tradução da CNBB. 2 ed. São Paulo: Editora Loyola, 2002.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução de M. J. Alvarez; S. B. dos Santos e T. M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 20 fev. 2024.

BRASIL. **Estatuto da Criança e do Adolescente**: Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Diário Oficial da União, Brasília, 1990. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8069.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm). Acesso em: 20 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: ensino fundamental (5ª a 8ª série) - Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAMPOS, C. R. **A Educação estatística**: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação. 2007. 242 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências por investigação**: Condições para implementação em sala de aula. Editora: Cengage Learning, 2013.

COSTA, C. E. **A estatística no mundo moderno**. 2008. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/informe-se/producao-academica/a-estatistica-no-mundomoderno/518/>. Acesso em: 15 jun. 2022.

CRAWLEY, M. J. A. Practical Guide to Using the Standard Deviation. **Journal of Statistical Software**, v. 58, n. 1, p. 1-24, 2014. doi:10.18637/jss.v058.i01.

DAMIN, W. **Ensino de Estatística para os anos finais do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2015.

FLICK, U. **Introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes**. Tradução de Magda Lopes. Porto Alegre: Penso, 2013. Tradução de: *An Introduction to Qualitative Research*.

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

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GROTH, R. E. An exploration of students' statistical thinking. **Teaching Statistics**, v. 28, n. 1, p. 17-21, 2006.

LOPES, C. A. E. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação da UNICAMP, Campinas, 1998.

LOPES, C. E. Os desafios para educação estatística no currículo de matemática. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. (Orgs.). **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas (SP): Mercado de Letras, 2010.

MARTIN, R.; FIENBERG, S. E. **Introduction to Statistical Analysis**. **Statistical Science**, v. 1, n. 3, p. 154-172, 1984. doi:10.1214/ss/1177012814.

MEMÓRIA, J. M. P. **Breve história da estatística**. Brasília (DF): Emprapa Informação Tecnológica, 2004.

MENEGHETTI, R. C. G.; BATISTELA, R. F.; BICUDO, M. A. V. A pesquisa sobre o ensino de Probabilidade e Estatística no Brasil: um exercício de metacompreensão. **Bolema**, v. 24, n. 40, p. 811-833, dez. 2011. Disponível em: <http://www.bolema.org.br>. Acesso em: 04 jan. 2024.

MOORE, D. S. Foreword. In: BEN-ZVI, D.; GARFIELD, J. (Eds.). **The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2004, p. ix-x.

MORAIS, R. X. T. **Software educacional**: a importância de sua avaliação e do seu uso nas salas de aula. Monografia, Faculdade Lourenço Filho, 2003.

NASCIMENTO, A. C. M. **Gamificação do Projeto Temático para o ensino de conceitos, análise e interpretação de dados estatísticos**. 2023. 165 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) — Universidade Federal do Amazonas, Amazonas, 2023.

PAVANELLO, R. M. **O abandono do ensino da Geometria**: uma visão histórica. Campinas, 1989. Dissertação (Mestrado em Educação – Metodologia de Ensino) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.

PFROMM, N.; PEREZ, S. **Psicologia da aprendizagem e do ensino**. São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

PIROLA, N. A. **Solução de problemas geométricos**: dificuldades e perspectivas. Campinas, 2000. Tese (Doutorado em Educação – Metodologia de Ensino) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.

PORTER, Theodore M. **The Rise of Statistical Thinking, 1820–1900**. Princeton: Princeton University Press, 1986.

REIS, E.; MELO, P.; ANDRADE, R.; CALAPEZ, T. **Estatística Aplicada 1**. 6. ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2018.

ROSS, J.A. **The nature of statistical literacy: implications for teaching and learning**. *Journal of Statistics Education*, v. 29, n. 1, p. 1-18, 2021.

SANTANA, M. da S.; CAZORLA, J. P. A importância da educação estatística no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Educação Matemática**, v. 14, n. 2, p. 123-145, jul./dez. 2020.

SANTOS, G. S.; MADRUGA, Z. E. F. Modelagem matemática e formação de professores: mapeamento de trabalhos do XI CNMEM. **Revista Dynamis**, v. 28, n. 1, p. 92-106, 2022.

SANTOS, L. C.; GOIS, A. S.; COSTA, D. E.; GONÇALVES, T. O. Desenvolvimento de Sequência Didática com a utilização do Geoplano no ensino de Figuras Planas na 1ª Série do Ensino Médio. **Revista Prática Docente (Rpd)**, v. 5, n. 2, p. 582-607, maio 2021. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/671>. Acesso em: 14 fev. 2023.

SANTOS, R. M. dos. **A evolução histórica da educação estatística e da sua pesquisa no Brasil**. *Anais do ENAPHEM - Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática*, v. 2, p. 604-614, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/ENAPHEM/article/view/15161>. Acesso em: 31 ago. 2024.

VIANA, O. A. **O conhecimento geométrico de alunos do Cefam sobre figuras espaciais: um estudo de habilidades e dos níveis de conceitos.** 229 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, Campinas, 2000.

WALICHINSKI, D. **Contextualização no ensino da Estatística: uma proposta para os anos finais do ensino fundamental.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus de Ponta Grossa.

WILD, C. J.; PFANNKUCH, M. Statistical thinking in empirical enquiry. **International Statistical Review**, 67(3), 223-265. 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.1999.tb00442.x>

## APÊNDICE A

### Termo de Assentimento para criança e adolescente



**Universidade Estadual do Norte do Paraná  
(UENP)  
Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEN) – Mestrado**

#### TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Você está sendo convidado para participar, de forma voluntária, da pesquisa **O ENSINO DE MEDIDAS ESTATÍSTICAS PARA O NONO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DE UM CADERNO DE ATIVIDADES** desenvolvida na Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), no Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEN) – Mestrado Profissional. Seus pais permitiram que você participe da pesquisa.

Nesta pesquisa, pretendemos que você aprenda o que como coletar e interpretar os dados estatísticos, bem como sua utilização com exemplos cotidianos.

Os participantes desta pesquisa serão você e seus colegas de classe, do 9º ano A do Ensino Fundamental Anos Finais, que têm de 13 a 15 anos de idade. A pesquisa será feita em sala de aula, no Colégio Nossa Senhora do Rosário. Você e seus colegas do 9º ano A irão realizar atividades que possibilitem um melhor aproveitamento deste conteúdo. A pesquisa irá analisar o desenvolvimento de vocês no decorrer das atividades, para identificar os avanços que tiveram e suas dificuldades. Durante a pesquisa você será acompanhado pedagogicamente pelo pesquisador e receberá toda a assistência necessária para seu aprendizado.

Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir. Você pode desistir a qualquer momento da pesquisa.

Na divulgação dos resultados da pesquisa poderemos usar algum texto ou atividade sua desenvolvida em sala de aula, mas não iremos, de forma alguma, identificá-lo. Usaremos códigos para substituir o seu nome nos textos e cada aluno será representado por uma combinação de números, de maneira aleatória para que não haja nenhum tipo de associação ao nome do participante. No caso de usarmos produções escritas por você nosso trabalho, caso prefira, podemos digitá-las para que a sua letra não seja reconhecida. As informações dos participantes e a codificação ficarão sob guarda e sigilo do pesquisador em repositório particular e sem acesso de terceiros por quaisquer meios. Não daremos a terceiros as informações coletadas em sala de aula, mantendo o sigilo das informações, pois nosso interesse se volta unicamente para questões de pesquisa.

Caso algum participante sinta-se incomodado de qualquer maneira e/ou desconfortável durante a sua participação na pesquisa, ele poderá solicitar que os dados produzidos por ele não sejam utilizados na pesquisa, sem nenhum prejuízo a ele.

Ao final da pesquisa todos os dados coletados serão decodificados e apagados do repositório particular do pesquisador sem que possa ser feita qualquer vinculação entre a atividades e o aluno.

Essa pesquisa é muito importante para entendermos o processo de ensino de Educação Estatística. Ao participar, você pode aprender muito sobre esse assunto, além de contribuir para que outros professores possam ter acesso a um material didático para o ensino desse tema, já testado em sala de aula.

Você e seus colegas não terão que pagar nada para participar da pesquisa. Qualquer dano financeiro resultante da pesquisa será de responsabilidade da pesquisadora. Caso a pesquisa lhe cause algum dano, você tem direito a requerer indenização.

Quando terminarmos a pesquisa, iremos disponibilizar um texto final no site da UENP ([https:// uenp.edu.br/mestrado-ensino](https://uenp.edu.br/mestrado-ensino)). Poderemos também publicar textos com resultados da pesquisa em revistas científicas, eventos acadêmicos e capítulos de livro.

Caso você aceite em participar da pesquisa, receberá uma via deste termo assinada. Seu responsável legal também receberá uma cópia deste termo assinada por ambas as partes.

Caso precise, você pode entrar em contato comigo, professor Luís Fernando Funari Gomes (Rua Santos Dumont, 473, Centro, Cornélio Procópio – PR, CEP: 86300-000, Fone: (43) 99950-9662, E-mail: [funarigomesl@gmail.com](mailto:funarigomesl@gmail.com)). Se tiver alguma dúvida, pode me perguntar. Caso tenha alguma dúvida ou denúncia de cunho ético pode procurar o Comitê de Ética (CEP/UENP, Rod. BR 369, Km 54, Bandeirantes- PR, CEP 86360-000, Caixa Postal 261, Fone (43)3542-8056, e-mail: [cep@uenp.edu.br](mailto:cep@uenp.edu.br)), funcionamento de segunda a sexta-feira das 7h30min às 12h e das 13h30min às 17h.

Li este Termo e estou de acordo em participar da pesquisa.

Cornélio Procópio, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2024.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do menor

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador

## APÊNDICE B

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



**Universidade Estadual do Norte do Paraná  
(UENP)  
Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEN) – Mestrado**

Pesquisador Responsável: Luís Fernando Funari Gomes  
Endereço: Rua Santos Dumont, 473, apto 201, Centro,  
Cornélio Procópio - PRCEP: 86300-000  
Fone: (43) 99950-9662  
E-mail: funarigomesl@gmail.com

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Este é um convite especial para seu filho participar voluntariamente da pesquisa **SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DAS MEDIDAS ESTATÍSTICAS**. Por favor, leia com atenção as informações abaixo antes de dar seu consentimento para participar ou não do estudo. Qualquer dúvida sobre o estudo ou sobre este documento entre em contato diretamente com o pesquisador responsável (dados no cabeçalho do documento). Caso você dê o consentimento para a participação de seu filho na pesquisa, você receberá uma via deste documento assinada.

#### **OBJETIVO E BENEFÍCIOS DO ESTUDO**

Pretendemos, com esta pesquisa, estudar o processo do ensino da Estatística. Por meio desta pesquisa, seu filho poderá aprender muito e adquirir conhecimentos importantes relacionados a construção e interpretação de tabelas e gráficos, bem como a aplicação de medidas estatística. Além disso, ele poderá contribuir para que outros professores tenham acesso a um material didático testado em sala de aula, uma vez que ao final da pesquisa será organizado um caderno pedagógico com instruções para os professores desenvolverem um trabalho didático com esse tipo de texto e com atividades didáticas para serem aplicadas aos alunos.

#### **PROCEDIMENTOS/METODOLOGIA/RISCOS**

Os alunos da turma do seu filho, do 9º ano A do Colégio Nossa Senhora do Rosário, irão realizar atividades de leitura e compreensão dos dados estatísticos. Ele não fará nada diferente da rotina pedagógica. A pesquisa irá analisar o desenvolvimento deles no decorrer das atividades didáticas, para identificar os avanços que tiveram e suas dificuldades. Durante a pesquisa seu filho será acompanhado pedagogicamente pelo pesquisador e receberá toda a assistência necessária para seu aprendizado. Na divulgação da pesquisa, poderemos usar algum texto ou atividade escrita de seu filho desenvolvida em sala de aula; mas, de forma alguma, iremos identificar seu filho ou a escola. Usaremos códigos para substituir o nome do seu filho nos textos e cada aluno será representado por uma combinação de números, de maneira aleatória para que não haja nenhum tipo de associação ao nome do participante. No caso de usarmos produções escritas de seu filho no nosso trabalho, iremos digitá-las para que a letra dele não seja reconhecida. As informações dos participantes e a codificação ficarão

sob guarda e sigilo do pesquisador em repositório particular e sem acesso de terceiros por quaisquer meios. Não daremos a terceiros as informações coletadas em sala de aula, mantendo o sigilo das informações, pois nosso interesse se volta unicamente para questões de pesquisa.

Caso algum participante sinta-se incomodado de qualquer maneira e/ou desconfortável durante a sua participação na pesquisa, ele poderá solicitar que os dados produzidos por ele não sejam utilizados na pesquisa, sem nenhum prejuízo a ele.

Ao final da pesquisa todos os dados coletados serão decodificados e apagados do repositório particular do pesquisador sem que possa ser feita qualquer vinculação entre a atividades e o aluno. Ainda, durante a pesquisa, contaremos com uma etapa a ser realizada em período de contraturno, para coleta dos dados no mercado, mas não se preocupe, caso seu filho não consiga ir, ele poderá utilizar o site ou aplicativo.

### **DESPESAS/ RESSARCIMENTO DE DESPESAS DO VOLUNTÁRIO**

Todos os participantes envolvidos nesta pesquisa são isentos de custos. Qualquer eventual prejuízo financeiro proveniente da pesquisa será de responsabilidade do pesquisador. É assegurado ao participante indenização caso a pesquisa lhe cause algum dano.

### **PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA**

A participação de seu filho neste estudo é *voluntária* e ele terá plena e total liberdade para desistir do estudo a qualquer momento, sem que isso acarrete qualquer prejuízo para ele.

### **GARANTIA DE SIGILO E PRIVACIDADE**

As informações relacionadas ao estudo são confidenciais e qualquer informação divulgada em relatório ou publicação será feita sob forma codificada, para que o sigilo seja mantido. O pesquisador garante que o nome de seu filho não será divulgado sob hipótese alguma.

### **ESCLARECIMENTO DE DÚVIDAS**

Você e seu filho podem fazer todas as perguntas que julgarem necessárias antes, durante e após o estudo. Nossos dados estão no início desse documento. Caso tenha alguma dúvida ou denúncia de cunho ético pode procurar o Comitê de Ética (CEP/UENP, Rod. BR 369, Km 54, Bandeirantes-PR, CEP 86360-000, Caixa Postal 261, Fone (43)3542-8056, e-mail: cep@uenp.edu.br), funcionamento de segunda a sexta-feira das 7h30min às 12h e das 13h30min às 17h.

Por fim, após a assinatura deste você receberá uma via do documento devidamente assinada, por ambas as partes.

Li o Termo e autorizo \_\_\_\_\_ a participar da pesquisa.  
Cornélio Procópio, \_\_ de \_\_\_\_ de 2024.

---



Responsável pelo menor

---

Pesquisador Responsável

## APÊNDICE C

### Parecer do Comitê de Ética

DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA	
<b>Título da Pesquisa:</b> SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DAS MEDIDAS ESTATÍSTICAS	
<b>Pesquisador Responsável:</b> LUIS FERNANDO FUNARI GOMES	
<b>Área Temática:</b>	
<b>Versão:</b> 2	
<b>CAAE:</b> 79330823.8.0000.8123	
<b>Submetido em:</b> 02/07/2024	
<b>Instituição Proponente:</b> UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANA	
<b>Situação da Versão do Projeto:</b> Aprovado	
<b>Localização atual da Versão do Projeto:</b> Pesquisador Responsável	
<b>Patrocinador Principal:</b> Financiamento Próprio	
Comprovante de Recepção:  PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_2124427	