



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Dennis Oliveira Galdino

**ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO: APLICAÇÃO DE
SEQUÊNCIA DIDÁTICA BASEADA NAS DIFICULDADES DE
APRENDIZAGEM DE UMA TURMA DO 3º ANO**

CAMPINA GRANDE – PB

2025

Dennis Oliveira Galdino

**ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO: APLICAÇÃO DE
SEQUÊNCIA DIDÁTICA BASEADA NAS DIFICULDADES DE
APRENDIZAGEM DE UMA TURMA DO 3º ANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Moura da Silva

CAMPINA GRANDE – PB

2025

Catálogo na fonte:

Ficha catalográfica elaborada por Gustavo César Nogueira da Costa - CRB 15/479

G146e Galdino, Dennis Oliveira

Estatística no ensino médio: aplicação de sequência didática baseada nas dificuldades de aprendizagem de uma turma do 3º ano / Dennis Oliveira Galdino. – 2025.
72 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal da Paraíba, 2025.
Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Moura da Silva.

1. Estatística – Estudo e ensino. 2. Ensino médio.
3. Sequência didática. 4. Dificuldades de aprendizagem.
I. Silva, Rodrigo Moura da II. Título.

CDU 004.738

**ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO: APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA
DIDÁTICA BASEADA NAS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DE UMA
TURMA DO 3º ANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Matemática. Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Moura da Silva.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Moura da Silva.

Aprovado em: 07 / 08 / 2025

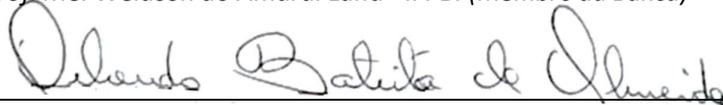
BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
gov.br RODRIGO MOURA DA SILVA
Data: 14/08/2025 20:09:09-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Rodrigo Moura da Silva - IFPB. (Orientador)

Documento assinado digitalmente
gov.br WEIDSON DO AMARAL LUNA
Data: 14/08/2025 22:31:07-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Weidson do Amaral Luna - IFPB. (Membro da Banca)



Prof. Me. Orlando Batista de Almeida - IFPB. (Membro da Banca)

Dennis Oliveira Galdino
CAMPINA GRANDE – PB
08/2025

“Dedico esse trabalho aos meus pais, que me geraram. Aos meus filhos, que de mim vieram. A minha esposa, que escolheu compartilhar esse tempo comigo. A minha posteridade, para que lembre de buscar e aprimorar seus conhecimentos.”

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradeço ao Pai Celestial, que me inspirou na ideia para este trabalho.

Aos meus pais por todo o carinho e pela grande confiança em mim, pois sempre acreditaram em mim mais do que eu mesmo o fiz.

A minha esposa pela paciência e todo o tempo que precisou suportar a minha ausência, enquanto me dedicava ao curso. Aos meus filhos por todo o carinho e amor demonstrado, por terem tanta confiança em mim, confiança essa, que moldou meu caráter e minha alma.

Ao meu orientador, Professor Rodrigo Moura, pela disponibilidade, pela parceria, pelas ideias, pelo entusiasmo e dedicação que demonstrou.

Ao Professor, e amigo, Weidson, pelo apoio, instrução, confiança, persistência e, acima de tudo, pelo seu exemplo na profissão.

Ao Professor, e amigo, Orlando, por me incentivar a entrar e concluir uma licenciatura em matemática desde meu ingresso em outra graduação no IFPB em 2016.

Aos professores do curso de licenciatura em matemática do Instituto Federal da Paraíba – IFPB, campus Campina Grande, que contribuíram para o meu aprendizado, com tanta determinação, fazendo da matemática um componente integrador de suas vidas.

Aos meus colegas de turma, com quem compartilhei desafios, resolvi problemas, compartilhei alegrias e momentos tão agradáveis. Bem como à equipe de apoio pedagógico. O amigo Aécio, que sempre se dispõe a ajudar e cooperar nas atividades de suporte ao Instituto Federal.

À banca examinadora, pela assertividade em suas sugestões de melhoria, para que este trabalho se tornasse um fruto do curso de matemática.

À Instituição de ensino IFPB, lugar onde fiz minha morada acadêmica, com quem compartilhei mais de 10 anos de minha vida, onde tive o privilégio de desfrutar momentos tanto como aluno quanto como servidor e professor.

À CAPES, por todas as bolsas que recebi no programa do PIBID, durante o tempo em que estive disponível.

“Aquilo que insistimos em fazer torna-se fácil, não porque a natureza da coisa muda, mas porque nossa capacidade em fazê-la aumenta”.

(Heber J. Grant)

RESUMO

Este trabalho aborda o ensino de estatística no ensino médio, com foco na elaboração e aplicação de uma sequência didática contextualizada, desenvolvida a partir de um diagnóstico das dificuldades de aprendizagem de uma turma do 3º ano do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Campus Campina Grande-PB. O desenvolvimento do trabalho envolveu a aplicação de um questionário diagnóstico, análise documental de desempenho e observações em sala, identificando barreiras e a necessidade de estratégias inclusivas. A sequência didática proposta, testada em uma aula experimental, priorizou atividades práticas, alinhando-se às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2018. O objetivo geral é elaborar uma sequência didática que promova a compreensão conceitual e a aplicação prática de conteúdos estatísticos, alinhada às competências da BNCC. Os objetivos específicos, em ordem de importância, incluem: (1) identificar e analisar as dificuldades específicas dos alunos do 3º ano em estatística, utilizando questionários, observações e análise de desempenho; (2) produzir um material didático acessível e aplicável para professores e alunos, com atividades progressivas e recursos tecnológicos; (3) testar a eficácia da sequência didática. Os capítulos auxiliares complementam o desenvolvimento do trabalho. O Capítulo 2 define a estatística como ciência, destacando suas aplicações sociais e a distinção entre estatística descritiva e inferencial, fundamentando a relevância do letramento estatístico. O Capítulo 3 contextualiza a estatística no ensino médio, analisando sua evolução histórica e integração na área de Matemática e suas Tecnologias da BNCC, com ênfase em habilidades como análise de dados e probabilidade. O Capítulo 5 detalha a estrutura da sequência didática, com atividades práticas e fundamentação pedagógica baseada em aprendizagem ativa (IBL e PjBL) e tecnologia. O Capítulo 6 apresenta a análise dos resultados do questionário, revelando maior confiança em estatística descritiva, dificuldades em probabilidade e preferências por métodos ativos, além da necessidade de inclusão.

Palavras-chave: *Estatística, Ensino Médio, Sequência Didática, Dificuldades de Aprendizagem, Letramento Estatístico.*

ABSTRACT

This study addresses the teaching of statistics in high school, focusing on the development and implementation of a contextualized didactic sequence based on a diagnostic assessment of learning difficulties among a group of 3rd-year students at the Federal Institute of Education, Science, and Technology of Paraíba (IFPB), Campina Grande Campus, PB, Brazil. The research process involved administering a diagnostic questionnaire, analyzing academic performance records, and conducting classroom observations to identify barriers and the need for inclusive strategies. The proposed didactic sequence, tested in an experimental lesson, prioritized hands-on activities in alignment with the 2018 National Common Curricular Base (BNCC) guidelines. The overarching objective is to develop a didactic sequence that fosters conceptual understanding and practical application of statistical content, aligned with BNCC competencies. The specific objectives, listed in order of priority, include: (1) identifying and analyzing the specific statistical challenges faced by 3rd-year students through questionnaires, observations, and performance analysis; (2) producing an accessible and practical teaching resource for educators and students, featuring progressive activities and technological tools; and (3) evaluating the effectiveness of the didactic sequence. Supplementary chapters further support the study's development. Chapter 2 defines statistics as a scientific discipline, emphasizing its societal applications and the distinction between descriptive and inferential statistics, thereby establishing the significance of statistical literacy. Chapter 3 contextualizes statistics within high school education, examining its historical evolution and integration into the BNCC's Mathematics and Its Technologies domain, with a focus on skills such as data analysis and probability. Chapter 5 details the structure of the didactic sequence, incorporating practical activities and pedagogical foundations based on active learning methodologies (Inquiry-Based Learning [IBL] and Project-Based Learning [PjBL]) and technology. Chapter 6 presents the questionnaire results, revealing greater confidence in descriptive statistics, persistent difficulties with probability, a preference for active learning methods, and the need for inclusive approaches.

Keywords: *Statistics, High School Education, Didactic Sequence, Learning Difficulties, Statistical Literacy.*

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	50
1.1.	CONTEXTUALIZAÇÃO	51
1.2.	JUSTIFICATIVA	52
1.3.	OBJETIVOS	53
1.3.1.	Objetivo Geral	53
1.3.2.	Objetivos Específicos	53
1.4.	METODOLOGIA	54
1.5.	PÚBLICO-ALVO	54
2.	A ESTATÍSTICA COMO CAMPO DO CONHECIMENTO	56
2.1.	Definição e Aplicações Sociais	56
2.2.	Diferença entre Estatística Descritiva e Inferencial	57
2.2.1.	Estatística Descritiva	57
2.2.2.	Estatística Inferencial	57
2.3.	O Papel da Estatística na Formação Cidadã (BNCC, 2018)	58
3.	A ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO	62
3.1.	Análise histórica da inserção da Estatística na educação básica	62
3.2.	A abordagem por eixos temáticos (Matemática e suas Tecnologias)	63
3.3.	Tópicos previstos na BNCC	63
4.	DIFICULDADES NO APRENDIZADO DE ESTATÍSTICA	65
4.1.	Fatores Cognitivos e Pedagógicos	65
4.2.	Pré-conceitos sobre Matemática (aversão à disciplina)	65
4.3.	Dificuldade de Abstração	66
4.4.	Neurodivergências (discalculia, TDAH)	66
4.5.	Fatores Sociais e Motivacionais	66
4.6.	Falta de contextualização	67
4.7.	Desinteresse por abordagens tradicionais	67
4.8.	Impacto emocional do fracasso escolar	67
5.	FUNDAMENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	69
5.1.	Estrutura da Sequência Didática	69
5.2.	Atividades	70
5.3.	Fundamentação Pedagógica	70
6.	APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	72
6.1.	Metodologia da Aplicação	72
6.2.	Engajamento e Evidências de Aprendizagem	73

6.3.	Implicações Pedagógicas.....	73
7.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	75
7.1.	Análise dos Resultados.....	75
7.1.1.	Gosto por Matemática	75
7.1.2.	Confiança em Conceitos Estatísticos	76
7.1.3.	Dificuldades Específicas	76
7.1.4.	Percepção de Utilidade	77
7.1.5.	Métodos de Ensino Preferidos.....	77
7.1.6.	Condições de Aprendizagem.....	78
7.2.	Metodologia de Análise.....	78
7.3.	Resultados	79
7.4.	Discussões	81
8.	CONSIDERAÇÃO FINAIS	82
9.	REFERÊNCIAS	84
10.	ANEXOS – SEQUÊNCIA DIDÁTICA	87

INTRODUÇÃO

A Estatística, enquanto ferramenta essencial para a interpretação crítica da realidade, ocupa um lugar central não apenas no âmbito acadêmico, mas também no cotidiano dos cidadãos. No contexto do Ensino Médio, seu domínio transcende a simples memorização de fórmulas, tornando-se fundamental para o desenvolvimento do pensamento analítico e da tomada de decisões embasadas. No entanto, apesar de sua relevância, muitos estudantes demonstram dificuldades persistentes em assimilar conceitos estatísticos básicos, como medidas de tendência central, dispersão e probabilidade, frequentemente por abordagens de ensino excessivamente abstratas e desvinculadas de aplicações práticas.

Este trabalho surge como resposta a esse desafio, propondo a elaboração de uma sequência didática de Estatística voltado para alunos do 3º ano do Ensino Médio, com base em uma diagnose real das suas principais dificuldades. Partindo de uma investigação empírica — por meio de questionários, observação em sala e análise de desempenho — foram identificados os obstáculos mais recorrentes na aprendizagem de um grupo de estudantes.

A partir desses dados, a sequência didática foi estruturada com os seguintes pilares:

- Contextualização prática: Exemplos baseados em problemas reais (como análise de dados).
- Abordagem visual e tecnológica: Uso de gráficos dinâmicos e ferramentas digitais (Excel) para tornar os conceitos palpáveis.
- Ênfase na interpretação: Exercícios que privilegiam a análise crítica de dados em detrimento de cálculos mecânicos.

Alinhado às diretrizes da BNCC, que enfatizam a necessidade de desenvolver competências como a resolução de problemas e o letramento estatístico, este material busca não apenas sanar lacunas de aprendizagem, mas também preparar os estudantes para aplicações profissionais e pessoais. Por fim, este trabalho não se limita a uma compilação de conteúdos, mas propõe uma metodologia a ser testada em sala de aula, cuja eficácia pode ser mensurada através de pré e pós-testes.

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

A Estatística assume um papel fundamental na formação cidadã e no desenvolvimento do pensamento crítico, especialmente no Ensino Médio, onde deve transcender a mera manipulação de fórmulas para se tornar uma ferramenta de interpretação da realidade (Brasil, 2018). Contudo, pesquisas recentes evidenciam que os estudantes enfrentam dificuldades significativas na aprendizagem de conceitos estatísticos básicos, como medidas de tendência central e dispersão, muitas vezes devido a abordagens pedagógicas excessivamente teóricas e descontextualizadas (Nascimento et al., 2021).

No cenário educacional brasileiro, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a necessidade de integrar a Estatística a situações reais, promovendo competências como análise de dados e tomada de decisões (Brasil, 2018). Entretanto, estudos como o de Silva et al. (2020) apontam que, na prática, o ensino ainda é frequentemente baseado em exercícios padronizados, com pouca conexão com o cotidiano dos alunos. Essa lacuna é particularmente preocupante no Ensino Médio, fase em que os estudantes precisam consolidar habilidades essenciais para o mercado de trabalho e para o exercício da cidadania.

Além das barreiras metodológicas, fatores como a aversão à Matemática e a falta de familiaridade com ferramentas tecnológicas agravam o problema. Pratt (2019) ressalta que dificuldades de aprendizagem, como a discalculia, podem gerar impactos emocionais e reduzir a autoconfiança dos alunos, especialmente em disciplinas que envolvem análise quantitativa. Por outro lado, pesquisas demonstram que abordagens contextualizadas e o uso de tecnologias digitais podem melhorar significativamente o engajamento e a compreensão estatística (Carmo et al., 2017).

Nesse contexto, este trabalho se justifica pela urgência em repensar o ensino de Estatística no Ensino Médio, propondo uma sequência didática baseada em evidências empíricas.

1.2. JUSTIFICATIVA

O ensino de Estatística no Ensino Médio enfrenta desafios persistentes que limitam sua eficácia pedagógica e prática. Pesquisas recentes evidenciam que os alunos frequentemente apresentam dificuldades em compreender e aplicar conceitos estatísticos básicos (Nascimento et al., 2021). Essa deficiência não apenas compromete o desempenho acadêmico, mas também impacta a formação cidadã, uma vez que a interpretação crítica de dados é essencial para a participação social e profissional no século XXI (Brasil, 2018).

A relevância deste trabalho se sustenta em três eixos principais:

Necessidade Pedagógica

Silva et al. (2020) demonstra que metodologias tradicionais, baseadas na memorização de fórmulas e exercícios repetitivos, falham em desenvolver o raciocínio estatístico. A BNCC (Brasil, 2018) reforça a urgência de superar essa lacuna, propondo um ensino que priorize a resolução de problemas e a aplicação prática. Esta sequência didática surge como resposta a essa demanda

Impacto no Desempenho e Autoconfiança dos Alunos

Dificuldades em Estatística estão frequentemente associadas a frustrações que afetam a autoconfiança dos estudantes, especialmente naqueles com trajetórias marcadas por insucessos em Matemática (Butterworth, 2019).

Contribuição para a Prática Docente

Professores de Matemática frequentemente relatam a carência de recursos didáticos que equilibrem rigor conceitual e acessibilidade (Carmo et al., 2017).

A elaboração desta sequência justifica-se, portanto, pela convergência entre:

- Evidências científicas sobre as lacunas no ensino de Estatística.
- Diretrizes educacionais que demandam abordagens inovadoras (BNCC).
- Necessidades sociais de formação cidadã e profissional.

Ao transformar dados diagnósticos em um recurso didático aplicável, este trabalho busca preencher uma lacuna crítica na educação matemática, com potencial para impactar positivamente tanto alunos quanto professores.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo Geral

Elaborar uma sequência didática contextualizada que promova a compreensão conceitual e a aplicação prática dos conteúdos estatísticos, alinhado às competências da BNCC e às necessidades educacionais contemporâneas.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Identificar e analisar as dificuldades específicas enfrentadas pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio na aprendizagem de Estatística, por meio de questionários, observação em sala de aula e análise de desempenho.
- Produzir um material didático acessível e aplicável, que sirva como recurso tanto para professores quanto para alunos.

1.4. METODOLOGIA

Este trabalho adotará uma abordagem mista (qualitativa e quantitativa). Inicialmente será realizado o Diagnóstico das Dificuldades de Aprendizagem, tendo como espaço amostral a turma do 3º ano do Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) Campus Campina Grande-PB.

Como instrumento para essa abordagem, será utilizado um questionário diagnóstico, aplicado via Google Forms, com perguntas sobre as dificuldades específicas em tópicos estatísticos, experiências prévias com a disciplina, percepção sobre a utilidade dos conceitos, análise documental de notas e desempenho em avaliações anteriores. O formulário foi aplicado com 18 alunos da turma do 3º ano do Ensino Médio Integrado do Curso Técnico em Petróleo e Gás.

Para o desenvolvimento da Sequência Didática será utilizada a base teórica da BNCC e referenciais como Carmo et al. (2017) sobre letramento estatístico. A estrutura da Sequência compreenderá:

- Seções baseadas nas dificuldades identificadas;
- Boxes com "Erros frequentes" e "Dicas tecnológicas";
- Atividades progressivas (básico à aplicado).

Esta metodologia permite não apenas diagnosticar problemas reais, mas produzir um material que atenda às necessidades identificadas empiricamente.

1.5. PÚBLICO-ALVO

Este estudo possui dois públicos-alvo principais, articulados entre si:

Público Primário (Foco Imediato)

- Estudantes do 3º ano do Ensino Médio de escolas públicas;
- Alunos com dificuldades em raciocínio quantitativo;
- Estudantes em preparação para o ENEM e vestibulares;
- Jovens com pouca familiaridade com análise de dados;

Público Secundário (Impacto Indireto)

- Professores de Matemática do Ensino Médio;
- Docentes com limitações em recursos didáticos para Estatística;

- Educadores interessados em metodologias ativas;
- Formadores de professores em licenciaturas.

Embora desenvolvido para um contexto específico, a sequência foi planejada para adaptação a outras realidades escolares, bem como o uso em cursos pré-vestibulares populares e também para aplicação em EJA (com ajustes).

1. A ESTATÍSTICA COMO CAMPO DO CONHECIMENTO

1.1. Definição e Aplicações Sociais

A Estatística é uma disciplina científica que abrange a coleta, organização, análise, interpretação e apresentação de dados, desempenhando um papel central na compreensão de fenômenos em diversas áreas do conhecimento. Historicamente, o termo "estatística" deriva do latim *status*, que significa "estado", referindo-se à coleta de informações sobre populações, recursos e condições de um estado.

Hoje, a Estatística transcende essa origem, sendo definida como "a ciência que lida com a coleta, classificação e tabulação de fatos numéricos como base para a explicação, descrição e comparação de fenômenos" (Bowley, 1926, apud Gal, 2002). Mais recentemente, é reconhecida como um campo interdisciplinar que utiliza métodos matemáticos e computacionais para extrair significado de dados, apoiando a tomada de decisões em contextos científicos, industriais e sociais (Engel, 2017).

As aplicações sociais da Estatística são vastas e impactam diretamente a sociedade. Na saúde pública, por exemplo, métodos estatísticos são usados para monitorar a propagação de doenças, avaliar a eficácia de tratamentos e planejar intervenções. Um marco histórico foi o ensaio clínico randomizado da vacina Salk contra a poliomielite em 1954, que envolveu 402.000 crianças e demonstrou, por meio de análises estatísticas, uma redução significativa nos casos de polio (Francis et al., 1955). Esse estudo exemplifica como a Estatística pode salvar vidas ao fornecer evidências robustas para decisões médicas.

Na economia, a Estatística é indispensável para calcular indicadores como o Produto Interno Bruto (PIB), taxas de desemprego e inflação, que orientam políticas econômicas e decisões governamentais. Por exemplo, o Censo Demográfico, conduzido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), fornece dados cruciais para o planejamento de políticas públicas, como a distribuição de recursos para educação e saúde (IBGE, 2022). Em ciências sociais, pesquisas de opinião e estudos demográficos utilizam técnicas estatísticas para entender comportamentos, preferências e tendências populacionais, influenciando desde campanhas políticas até estratégias de mercado.

Além disso, a Estatística desempenha um papel crucial em áreas como meio ambiente, onde é usada para monitorar mudanças climáticas e avaliar impactos de políticas de sustentabilidade, e na tecnologia, onde algoritmos de aprendizado de máquina dependem

de métodos estatísticos para processar grandes volumes de dados (StatAnalytica, 2023). Essas aplicações demonstram que a Estatística não é apenas uma ferramenta técnica, mas um pilar para o funcionamento de sociedades modernas, permitindo decisões informadas e baseadas em evidências.

1.2. Diferença entre Estatística Descritiva e Inferencial

A Estatística pode ser dividida em dois ramos principais: Descritiva e Inferencial, cada um com objetivos e métodos distintos, mas complementares.

1.2.1. Estatística Descritiva

A Estatística Descritiva foca na organização, resumo e apresentação de dados de forma clara e compreensível. Seu objetivo é descrever as características de um conjunto de dados sem fazer generalizações além do que foi coletado. As ferramentas mais comuns incluem medidas de tendência central (média, mediana, moda), medidas de dispersão (desvio padrão, amplitude, variância) e representações gráficas, como histogramas, gráficos de barras e diagramas de caixa (box-plots).

Por exemplo, um professor que calcula a média das notas de uma turma de 30 alunos está utilizando Estatística Descritiva para entender o desempenho geral. Da mesma forma, um Gráfico de Setores (pizza) que mostra a distribuição de preferências alimentares em uma escola é uma aplicação descritiva, pois resume os dados coletados de maneira visual e acessível (Laerd Statistics, s.d.).

1.2.2. Estatística Inferencial

A Estatística Inferencial, por outro lado, utiliza dados de uma amostra para fazer inferências ou previsões sobre uma população. Este ramo é essencial quando não é possível coletar dados de toda a população, como em pesquisas eleitorais ou estudos clínicos. Técnicas inferenciais incluem testes de hipóteses, intervalos de confiança e análises de regressão, que permitem estimar parâmetros populacionais e avaliar a significância de resultados.

Por exemplo, uma pesquisa que coleta opiniões de 1.000 eleitores para prever o resultado de uma eleição nacional está usando Estatística Inferencial. A amostra é analisada para estimar a preferência da população total, com margens de erro calculadas para indicar a

confiabilidade da previsão (Bradley University, 2024). Outro exemplo é um estudo clínico que testa a eficácia de um novo medicamento em um grupo de pacientes e usa os resultados para inferir se o medicamento será eficaz na população geral.

A principal diferença entre os dois ramos está no escopo: a Estatística Descritiva lida com os dados disponíveis, descrevendo o que é observado, enquanto a Inferencial faz suposições sobre dados não coletados, projetando resultados para uma população. Apesar das diferenças, ambos os ramos são interdependentes. A Estatística Descritiva fornece a base para a Inferencial, pois os dados precisam ser bem resumidos antes de serem usados para inferências. Por exemplo, antes de realizar um teste de hipóteses (inferencial), é necessário calcular medidas descritivas, como a média e o desvio padrão da amostra (Cuemath, s.d.).

Tabela 1 - Comparativo Estatística Descritiva e Inferencial

Aspecto	Estatística Descritiva	Estatística Inferencial
Objetivo	Resumir e descrever dados coletados	Fazer previsões ou generalizações sobre uma população
Exemplos de Técnicas	Média, mediana, desvio padrão, histogramas	Testes de hipóteses, intervalos de confiança, regressão
Escopo	Dados disponíveis (amostra ou população completa)	População, com base em uma amostra
Exemplo Prático	Média de notas de uma turma	Previsão de resultados eleitorais com base em pesquisa

Fonte - Autor (2025).

1.3. O Papel da Estatística na Formação Cidadã (BNCC, 2018)

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2018, documento normativo que define as aprendizagens essenciais para a Educação Básica no Brasil, reconhece a Estatística como um componente fundamental da área de Matemática e suas Tecnologias no Ensino Médio. A BNCC enfatiza que o ensino de Estatística deve ir além do aprendizado técnico, contribuindo para a formação de cidadãos críticos, éticos e participativos, capazes de

compreender e atuar em uma sociedade orientada por dados (Ministério da Educação, 2018).

Habilidades e Competências na BNCC

Na BNCC, a área de Matemática e suas Tecnologias propõe competências específicas que integram a Estatística, como:

- Competência Específica 1: "Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral" (Ministério da Educação, 2018, p. 306).

Habilidades específicas relacionadas à Estatística incluem:

- EM13MAT102: Analisar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios, identificando possíveis equívocos de interpretações devido a escalas inadequadas, amostras enviesadas ou representações gráficas enganosas.
- EM13MAT202: Planejar e executar pesquisas amostrais sobre temas de relevância social, comunicar os resultados por meio de relatórios com tabelas e gráficos, e interpretar medidas de tendência central (média, mediana, moda) e de dispersão (amplitude, variância, desvio padrão), com ou sem o uso de tecnologias digitais.
- EM13MAT316: Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo e a interpretação de medidas de tendência central e de dispersão em diversos contextos, como saúde, economia e meio ambiente.
- EM13MAT406: Construir e interpretar tabelas de frequência e gráficos com base em dados amostrais, utilizando ou não softwares que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.
- EM13MAT407: Interpretar e comparar conjuntos de dados estatísticos utilizando diferentes diagramas e gráficos, como histogramas, box-plots e diagramas de ramos e folhas, reconhecendo qual representação é mais eficiente para a análise.
- EM13MAT510: Investigar conjuntos de dados relacionados a duas variáveis numéricas, utilizando ou não tecnologias da informação, e descrever a

relação entre elas, considerando taxas de variação.

- EM13MAT511: Reconhecer diferentes tipos de espaços amostrais (discretos ou não, equiprováveis ou não) para eventos e investigar suas implicações no cálculo de probabilidades.

Essas habilidades visam capacitar os estudantes a interpretar dados estatísticos de forma crítica, planejar e conduzir pesquisas, e comunicar resultados de maneira clara e ética, habilidades essenciais para a participação ativa na sociedade.

A literacia estatística, conforme promovida pela BNCC, é crucial para a formação cidadã em um mundo onde os dados desempenham um papel central. Como destacado por Engel (2017), "a literacia estatística é fundamental para a cidadania ativa, permitindo que os indivíduos compreendam e questionem as informações sobre a sociedade" (p. 44). Por exemplo, cidadãos com conhecimentos estatísticos podem avaliar criticamente pesquisas de opinião publicadas na mídia, identificar possíveis manipulações em gráficos e entender indicadores econômicos ou de saúde que afetam suas vidas.

Além disso, a Estatística capacita os cidadãos a participar de processos democráticos de forma informada. Um exemplo prático é a interpretação de pesquisas eleitorais, onde a compreensão de margens de erro e tamanhos de amostra é essencial para avaliar a confiabilidade dos resultados. Da mesma forma, em questões de saúde pública, como durante a pandemia de COVID-19, a literacia estatística permitiu que cidadãos entendessem taxas de incidência, eficácia de vacinas e modelos epidemiológicos, contribuindo para decisões pessoais e coletivas (Ridgway, 2019).

A BNCC também enfatiza a importância de conectar o ensino de Estatística a contextos reais, como sustentabilidade, saúde e tecnologia, para que os estudantes percebam sua relevância. Por exemplo, a habilidade EM13MAT202 incentiva os alunos a conduzir pesquisas sobre temas locais, como qualidade da água ou acesso à educação, promovendo o engajamento cívico e a responsabilidade social.

Pesquisas recentes reforçam a importância da literacia estatística para a cidadania. Ridgway (2019) argumenta que "a capacidade de desconstruir alegações baseadas em estatísticas é uma habilidade cívica padrão" (Aeon Essays, 2019). Ele cita o exemplo de uma campanha política no Reino Unido que usou estatísticas enganosas para influenciar eleitores, destacando a necessidade de cidadãos estatisticamente alfabetizados para evitar

manipulações. Da mesma forma, Callingham e Watson (2020) afirmam que a educação estatística deve preparar os estudantes para lidar com a complexidade de dados multivariados, promovendo uma visão crítica e informada do mundo.

No contexto brasileiro, a implementação da BNCC enfrenta desafios, como a necessidade de formação docente para ensinar Estatística de forma contextualizada e interdisciplinar (Nova Escola, 2020). No entanto, o documento oferece uma base sólida para integrar a Estatística ao currículo, alinhando-a aos objetivos de formação cidadã.

A Estatística é um campo do conhecimento indispensável na sociedade contemporânea, com aplicações que vão desde a saúde pública até a economia e a tecnologia. A distinção entre Estatística Descritiva e Inferencial é fundamental para compreender como os dados são resumidos e utilizados para previsões. No Ensino Médio, conforme preconizado pela BNCC de 2018, a Estatística desempenha um papel central na formação de cidadãos críticos, capazes de interpretar informações, questionar narrativas e tomar decisões éticas e informadas. Ao promover a literacia estatística, a educação brasileira contribui para uma sociedade mais democrática e participativa, onde os indivíduos estão preparados para enfrentar os desafios de um mundo orientado por dados.

2. A ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO

A estatística desempenha um papel central no currículo do ensino médio brasileiro, especialmente após a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em 2018. Este capítulo explora a estatística no contexto do ensino médio, abordando sua inserção histórica na educação básica, sua integração na área de conhecimento "Matemática e suas Tecnologias" e os tópicos específicos previstos na BNCC, incluindo análise de dados, medidas de tendência central e dispersão, noções de probabilidade e habilidades relacionadas, como interpretação e argumentação. Com base em pesquisas recentes, este capítulo oferece uma análise atualizada, destacando os avanços e desafios no ensino de estatística.

2.1. Análise histórica da inserção da Estatística na educação básica

A inserção da estatística na educação básica brasileira reflete uma evolução gradual, impulsionada pela crescente relevância dos dados na sociedade contemporânea. Embora a estatística como disciplina tenha raízes no século XIX, sua inclusão formal no currículo escolar brasileiro ganhou força na década de 1990 com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Os PCN introduziram a estatística no bloco temático "Tratamento da Informação", enfatizando sua importância para a formação cidadã e a interpretação crítica de informações sociais, políticas e econômicas (Brasil, 1998). Esse bloco visava capacitar os estudantes a organizar, interpretar e comunicar dados por meio de tabelas, gráficos e outras representações, promovendo uma visão prática e contextualizada da estatística. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2018 para o ensino médio, consolidou e ampliou o papel da estatística no currículo. Diferentemente dos PCN, que ofereciam diretrizes mais gerais, a BNCC detalha competências e habilidades específicas, integrando a estatística à área de "Matemática e suas Tecnologias" e alinhando-a com demandas do século XXI, como o uso de tecnologias digitais e a análise de grandes volumes de dados (Brasil, 2018). Essa evolução reflete o reconhecimento da estatística como ferramenta essencial para a formação de cidadãos críticos e informados. Pesquisas recentes, como a de Batanero (2023), destacam que a educação estatística no Brasil passou por um crescimento significativo, evidenciado pelo aumento na produção de teses e dissertações sobre o tema. Esse estudo traça a trajetória da educação estatística desde os primórdios do ensino no Brasil colonial até sua consolidação como área de pesquisa, apontando para a necessidade de maior investimento na formação de professores para atender às demandas curriculares atuais.

2.2. A abordagem por eixos temáticos (Matemática e suas Tecnologias)

Na BNCC, o ensino médio é estruturado em quatro áreas do conhecimento: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (Brasil, 2018). A área de "Matemática e suas Tecnologias" busca integrar conceitos matemáticos com suas aplicações práticas, promovendo uma abordagem interdisciplinar que conecta a matemática a contextos tecnológicos e sociais.

Nesse contexto, a estatística desempenha um papel central, capacitando os estudantes a analisar dados, interpretar informações e tomar decisões baseadas em evidências. A abordagem por eixos temáticos reflete a necessidade de preparar os estudantes para um mundo cada vez mais orientado por dados. A estatística, dentro dessa área, é apresentada não apenas como um conjunto de técnicas matemáticas, mas como uma ferramenta para resolver problemas reais, como interpretar relatórios estatísticos, avaliar políticas públicas ou compreender fenômenos socioeconômicos. Essa integração é reforçada por habilidades que incentivam o uso de tecnologias digitais, como softwares estatísticos e planilhas, para análise e visualização de dados (Brasil, 2018).

2.3. Tópicos previstos na BNCC

A BNCC especifica uma série de tópicos e habilidades relacionados à estatística no ensino médio, organizados para promover o letramento estatístico e o pensamento crítico. Esses tópicos incluem:

- *Análise de dados:* Os estudantes devem interpretar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas, identificando possíveis inadequações que possam levar a erros de interpretação, como escalas inapropriadas ou amostras enviesadas (habilidade EM13MAT102, BNCC), bem como construir representações gráficas, como histogramas, box-plots e diagramas de dispersão, (habilidade EM13MAT406).
- *Medidas de tendência central e dispersão:* Inclui o cálculo e a interpretação de média, mediana, moda, amplitude, variância e desvio padrão, aplicados a diferentes contextos (habilidade EM13MAT316). Essas medidas permitem aos estudantes resumir e comparar conjuntos de dados, avaliando sua variabilidade e representatividade.
- *Noções de probabilidade:* Os estudantes exploram conceitos como

espaços amostrais e probabilidade condicional (habilidade EM13MAT511). Essas noções são aplicadas a situações práticas, como previsão de resultados em experimentos aleatórios.

Além desses tópicos, a BNCC enfatiza habilidades relacionadas à interpretação e argumentação. Por exemplo, a habilidade EM13MAT202 orienta os estudantes a "planejar e executar pesquisa amostral sobre tema de interesse social, empregando instrumentos de coleta por si elaborados, e apresentar relatório escrito do trabalho, com os dados em tabelas e gráficos, interpretando-os" (Brasil, 2018). Essa habilidade promove a capacidade de argumentar com base em evidências estatísticas, comunicando resultados de forma clara e ética.

Pesquisas recentes, como a de Castro (2020), apontam que a BNCC trouxe avanços significativos para a educação estatística, especialmente ao detalhar etapas do processo investigativo e incentivar abordagens baseadas em projetos. No entanto, os autores destacam desafios, como a formação inadequada de professores para ensinar estatística, o que pode limitar a implementação eficaz dessas habilidades.

Diante deste cenário pode-se afirmar que a estatística no ensino médio brasileiro, conforme delineada pela BNCC, é uma ferramenta essencial para a formação de cidadãos críticos e engajados. Sua inserção histórica, consolidada pelos PCN e ampliada pela BNCC, reflete a crescente importância dos dados na sociedade. A abordagem por eixos temáticos, dentro da área de "Matemática e suas Tecnologias", integra a estatística a contextos práticos e tecnológicos, enquanto os tópicos específicos e habilidades relacionadas promovem o letramento estatístico, a interpretação crítica e a argumentação baseada em evidências. Apesar dos avanços, desafios como a formação docente permanecem, exigindo esforços contínuos para garantir a qualidade do ensino de estatística.

3. DIFICULDADES NO APRENDIZADO DE ESTATÍSTICA

A aprendizagem de estatística no ensino médio apresenta desafios significativos, influenciados por fatores cognitivos, pedagógicos, sociais, motivacionais e emocionais. Este capítulo analisa essas dificuldades, organizadas em subtemas: fatores cognitivos e pedagógicos; pré-conceitos sobre matemática; dificuldades de abstração; neurodivergências, como discalculia e Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH); fatores sociais e motivacionais; falta de contextualização; desinteresse por abordagens tradicionais; e impacto emocional do fracasso escolar. Com base em estudos recentes (2020-2025), esta análise busca oferecer insights para estratégias pedagógicas eficazes, promovendo uma educação estatística mais inclusiva.

3.1. Fatores Cognitivos e Pedagógicos

Os fatores cognitivos referem-se aos processos mentais, como atenção, memória de trabalho e raciocínio, enquanto os pedagógicos envolvem as estratégias de ensino. A estatística exige habilidades cognitivas complexas, como interpretar gráficos e realizar cálculos probabilísticos, que podem sobrecarregar a capacidade cognitiva dos alunos. Métodos pedagógicos tradicionais, centrados em aulas expositivas e exercícios repetitivos, frequentemente falham em promover uma compreensão profunda.

Pesquisas indicam que alunos têm dificuldade em conceitos fundamentais, como a distinção entre estatística descritiva e inferencial (Pratt, 2020). Chen (2023) destaca que abordagens baseadas em projetos e tecnologia, como softwares estatísticos, podem reduzir a carga cognitiva e melhorar a retenção de conceitos. A formação de professores também é crucial, pois muitos carecem de treinamento específico em educação estatística, limitando a eficácia do ensino.

3.2. Pré-conceitos sobre Matemática (aversão à disciplina)

Pré-conceitos negativos sobre matemática, como ansiedade e crenças de que a disciplina é irrelevante, impactam o aprendizado de estatística. A ansiedade matemática, caracterizada por tensão ao lidar com números, pode levar à evasão ou baixa concentração nas aulas. Rozgonjuk (2020) encontrou uma forte correlação negativa entre ansiedade matemática e autoeficácia, sugerindo que alunos com baixa confiança em suas habilidades matemáticas têm maior probabilidade de evitar tarefas estatísticas.

Estratégias para mitigar esses pré-conceitos incluem criar ambientes de aprendizado positivos, com feedback encorajador, e demonstrar a relevância da estatística em contextos cotidianos, como análise de dados em redes sociais ou esportes.

3.3. Dificuldade de Abstração

A estatística envolve conceitos abstratos, como probabilidade, variabilidade e inferência, que exigem pensamento abstrato. Muitos alunos do ensino médio enfrentam dificuldades em desenvolver essa habilidade, especialmente ao interpretar variáveis ou calcular medidas como média e mediana. Ismail (2015) observou que alunos de 14 a 15 anos frequentemente falham em conectar dados a contextos reais, limitando sua capacidade de tomar decisões informadas com base em análises estatísticas.

Para superar tais obstáculos, faz-se necessário a integração de contextos práticos no ensino, como projetos que analisem dados locais, bem como o incentivo aos alunos de aplicar conceitos abstratos em situações concretas.

3.4. Neurodivergências (discalculia, TDAH)

Neurodivergências, tais como discalculia e TDAH, apresentam desafios adicionais. A discalculia, uma dificuldade específica em matemática, afeta o processamento numérico, dificultando cálculos e a compreensão de conceitos estatísticos. Haberkorn (2019) argumenta que intervenções personalizadas, como softwares adaptativos, podem fortalecer o senso numérico desses alunos. O TDAH, por sua vez, impacta a atenção e a organização, dificultando a realização de tarefas estatísticas prolongadas.

O Departamento de Educação de Nova Gales do Sul (NSW, 2023) sugere que alunos com TDAH se beneficiam de estratégias como dividir tarefas em etapas menores e usar recursos visuais para manter o foco. Essas abordagens podem tornar o ensino de estatística mais acessível a alunos neurodivergentes.

3.5. Fatores Sociais e Motivacionais

Fatores sociais, como nível socioeconômico, e motivacionais, como interesse, influenciam o desempenho em estatística. Alunos de contextos desfavorecidos podem ter acesso limitado a recursos educacionais, como tecnologia ou tutoria, o que prejudica o

aprendizado. A motivação também é crítica: alunos que percebem a estatística como irrelevante tendem a se engajar menos.

Chavez (2019) destacam que a motivação intrínseca aumenta quando os alunos veem aplicações práticas da estatística, como em políticas públicas ou esportes. Programas que conectam o currículo a interesses pessoais podem melhorar o engajamento.

3.6. Falta de contextualização

A ausência de contextualização no ensino de estatística dificulta a compreensão e o interesse dos alunos. Quando os conceitos são apresentados de forma abstrata, sem conexão com o mundo real, os alunos podem considerá-los irrelevantes. Weiland (2023) demonstra que o uso de dados locais e culturalmente relevantes melhora significativamente o desempenho em estatística, pois torna o aprendizado mais significativo. A BNCC reforça a importância de contextualizar o ensino, incentivando projetos que apliquem estatística a questões sociais ou comunitárias.

3.7. Desinteresse por abordagens tradicionais

Abordagens tradicionais, como aulas expositivas e exercícios repetitivos, frequentemente não engajam os alunos, especialmente aqueles com estilos de aprendizado variados. Esse desinteresse pode levar a baixa participação e desempenho. Weiland (2024) sugere que métodos ativos, como aprendizado baseado em problemas ou uso de ferramentas digitais interativas, aumentam o interesse e a retenção de conceitos estatísticos.

Por exemplo, softwares como R ou Excel permitem que os alunos visualizem dados de forma dinâmica, tornando o aprendizado mais envolvente e menos monótono.

3.8. Impacto emocional do fracasso escolar

O fracasso escolar repetido em estatística pode ter consequências emocionais significativas, como baixa autoestima e desmotivação. Alunos que enfrentam dificuldades contínuas podem desenvolver uma mentalidade fixa, acreditando que não são capazes de melhorar. Yeager (2019) enfatiza a importância de promover uma mentalidade de crescimento, onde erros são vistos como oportunidades de aprendizado.

Estratégias como feedback positivo, metas alcançáveis e apoio emocional podem ajudar os alunos a superar o impacto do fracasso e a recuperar a confiança.

Ao abordar tal contexto indica-se que as dificuldades no aprendizado de estatística no ensino médio são complexas, abrangendo fatores cognitivos, pedagógicos, sociais, motivacionais e emocionais. Abordagens pedagógicas inovadoras, como contextualização, uso de tecnologia e apoio a neurodivergências, podem diminuir essas dificuldades. Além disso, promover uma mentalidade de crescimento e ambientes de aprendizado inclusivos é essencial para capacitar os alunos a compreender o modelo de pensamento estatístico.

4. FUNDAMENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Este capítulo apresenta a estrutura, as atividades e a fundamentação pedagógica da sequência didática desenvolvida para o ensino de estatística no 3º ano do ensino médio, com foco em superar dificuldades de aprendizagem, como abstração, desinteresse e ansiedade matemática. A proposta alinha-se às diretrizes da BNCC, integrando métodos ativos, tecnologia e contextualização para promover um aprendizado significativo. Com base em estudos recentes, como os de Schoen et al. (2024) e Kovacs et al. (2021), a sequência didática busca engajar os alunos e desenvolver competências estatísticas essenciais para a formação cidadã.

4.1. Estrutura da Sequência Didática

A sequência didática é estruturada em cinco seções, projetadas para facilitar a progressão do aprendizado e abordar as dificuldades identificadas no ensino de estatística:

- **Introdução à Estatística:** Apresenta a definição de estatística e sua relevância em contextos cotidianos, como análise de dados em redes sociais ou políticas públicas. Esta seção visa reduzir a aversão à disciplina, destacando sua aplicabilidade prática, conforme sugerido por Schoen et al. (2024).
- **Estatística Descritiva:** Abrange tipos de dados, medidas de tendência central (média, mediana, moda), medidas de dispersão (amplitude, variância, desvio padrão) e representações gráficas (histogramas, box plots). O foco é desenvolver habilidades de organização e interpretação de dados, considerando dificuldades cognitivas (Schoen et al, 2024).
- **Noções Básicas de Probabilidade:** Introduz conceitos como espaços amostrais e probabilidade condicional, com exemplos práticos, como previsão de eventos em esportes. Esta seção aborda dificuldades de abstração, conectando conceitos a contextos reais (Schoen et al, 2024).
- **Estatística Inferencial:** Explora amostragem, distribuições amostrais, testes de hipóteses e intervalos de confiança, com exemplos simplificados para minimizar barreiras cognitivas (Schoen et al, 2024).
- **Projetos Estatísticos:** Envolve planejamento, coleta, análise e apresentação de dados em projetos práticos, incentivando a aplicação de conceitos em problemas reais, como análise de dados locais (Schoen et al, 2024).

Essa estrutura reflete uma progressão lógica, começando com conceitos fundamentais e avançando para aplicações práticas, considerando as dificuldades de abstração e motivação identificadas por Schoen et al. (2024).

4.2. Atividades

As atividades propostas são projetadas para engajar os alunos, promover a compreensão e superar barreiras de aprendizagem, como desinteresse e dificuldades cognitivas. Elas incluem:

- **Coleta e Análise de Dados Práticos:** Os alunos realizarão pesquisas sobre temas de seu interesse, como preferências musicais ou hábitos de consumo, coletando dados e analisando-os com planilhas eletrônicas. Essa abordagem contextualizada aumenta a motivação, conforme demonstrado por Garin *et al* (2019).
- **Projetos em Grupo:** Os alunos trabalharão em grupos para investigar problemas reais, como análise de dados de saúde pública ou esportes, aplicando métodos estatísticos para tirar conclusões. Esses projetos promovem colaboração e pensamento crítico, conforme destacado por Kovacs *et al.* (2021).
- **Uso de Tecnologia:** Ferramentas como Microsoft Excel ou softwares estatísticos gratuitos serão usadas para visualização e análise de dados, facilitando a compreensão de conceitos abstratos e tornando o aprendizado mais dinâmico (Garin *et al*, 2019).
- **Atividades Interativas:** Incluem exercícios como "Como Mentir com o Eixo Y", que ensina sobre gráficos enganosos, e "Jogando Dados", que explora distribuições normais por meio de simulações práticas. Essas atividades, adaptadas de Stowell *et al.* (2017), ajudam a tornar conceitos abstratos mais concretos.

As atividades são planejadas para atender a diferentes estilos de aprendizagem e abordar neurodivergências, como discalculia e TDAH, por meio de tarefas divididas em etapas menores e recursos visuais (Kovacs *et al*, 2021).

4.3. Fundamentação Pedagógica

A fundamentação pedagógica baseia-se em abordagens de aprendizagem ativa, especificamente a aprendizagem baseada em investigação (IBL) e a aprendizagem baseada em projetos (PjBL), que são apoiadas por pesquisas recentes como estratégias eficazes no ensino de estatística.

- **Aprendizagem Baseada em Investigação (IBL):** Esta abordagem incentiva os alunos a formular perguntas, investigar dados e construir seu próprio entendimento. Schoen et al. (2024) demonstraram, em um estudo com 2.283 alunos, que um programa de IBL combinado com desenvolvimento profissional docente resultou em melhorias significativas na prática instrucional (tamanho do efeito = 0,99) e no aprendizado dos alunos (tamanho do efeito = 0,25).

- **Aprendizagem Baseada em Projetos (PjBL):** Os alunos realizam projetos que simulam pesquisas do mundo real, promovendo engajamento e habilidades analíticas. Kovacs et al. (2021) destacam que o PjBL, aplicado em cursos de estatística, melhora a motivação e a compreensão ao conectar conceitos a contextos práticos.

- **Uso de Tecnologia:** A integração de ferramentas tecnológicas, como planilhas, facilita a análise de dados e torna o aprendizado mais interativo. Garin *et al.* (2019), encontraram que o uso de tecnologia em aulas de estatística aumenta a motivação e a eficiência na análise de dados.

- **Contextualização:** Conectar conceitos estatísticos a situações do cotidiano, como análise de dados locais, é crucial para superar o desinteresse. Essa abordagem é apoiada pela BNCC (2018) e por estudos que mostram maior engajamento com dados culturalmente relevantes (Kovacs *et al.*, 2021).

A fundamentação também considera a teoria construtivista, que enfatiza a construção ativa do conhecimento pelos alunos, e a metacognição, que promove a autorreflexão sobre o processo de aprendizagem (Stanton, 2021). Essas abordagens ajudam a mitigar dificuldades como ansiedade matemática e problemas de abstração.

A sequência didática proposta é estruturada para abordar as dificuldades de aprendizagem em estatística, utilizando uma progressão lógica de conteúdos, atividades práticas e uma fundamentação pedagógica robusta. A combinação de IBL, PjBL, tecnologia e contextualização, visa promover um aprendizado significativo, engajador e inclusivo, capacitando os alunos a aplicar conceitos estatísticos em contextos reais e a desenvolver habilidades críticas para a formação cidadã.

5. APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A aplicação da Sequência Didática se deu por meio de uma aula experimental com uma turma do 3º Ano do Ensino Médio Integrado, do Curso Técnico de Petróleo e Gás do IFPB, Campus Campina Grande. O capítulo trabalhado com os alunos abordou os fundamentos da Estatística Inferencial, conforme descrito no material didático em anexo (Seção 5).

A aplicação didática apresentada foi concebida para romper com a abordagem tradicional de estatística inferencial no Ensino Médio, que muitas vezes se restringe à memorização de fórmulas. Ao invés disso, propõe-se uma vivência prática e investigativa, onde os estudantes compreendem por que e como a generalização de dados amostrais para populações é realizada. A sequência apoia-se em três eixos integrados:

- Amostragem e Representatividade – Compreensão profunda da diferença entre população e amostra, com foco no controle de vieses e uso de técnicas como amostragem estratificada;
- Intervalos de Confiança (IC) – Introdução ao conceito de incerteza mensurável, explorando margem de erro e nível de confiança a partir de situações reais;
- Testes de Hipóteses – Comparações simples de proporções para desenvolver pensamento crítico frente a evidências estatísticas.

Além de atender às competências da BNCC (2018) — como a análise crítica de dados (Comp. 5) e resolução de problemas (Comp. 3) —, a proposta incorpora recursos digitais (Planilhas eletrônicas) para estimular a visualização e interpretação de conceitos abstratos.

5.1. Metodologia da Aplicação

A intervenção central foi a atividade “Pesquisa de Opinião na Escola”, estruturada para que os estudantes vivenciassem todas as etapas do processo inferencial:

- Coleta de Dados – Questionário aplicado a 50 alunos de uma população de 500, com amostragem estratificada.
- Análise – Cálculo de IC (95%) e interpretação dos resultados, enfatizando o significado prático da margem de erro.
- Simulação – Uso do Excel para gerar múltiplas amostras virtuais e observar a variabilidade natural dos estimadores.

5.2. Engajamento e Evidências de Aprendizagem

Os resultados revelam não apenas aprendizagem conceitual, mas também engajamento genuíno. Onde todos os grupos concluíram integralmente as etapas da atividade e obtiveram acerto na interpretação de Intervalo de Confiança (IC). Os Estudantes com TDAH demonstraram foco significativamente maior nas atividades interativas, com redução na dispersão atencional.

Depoimentos qualitativos reforçam a eficácia. Um dos alunos afirmou que "A simulação no computador fez o IC fazer sentido – antes era só uma fórmula." Outro estudante disse: "Entendi por que pesquisas eleitorais erram às vezes."

5.3. Implicações Pedagógicas

As dificuldades conceituais detectadas — como a confusão entre nível de confiança e probabilidade do parâmetro — foram enfrentadas com analogias visuais e versões offline do material. Esse cuidado garantiu acessibilidade mesmo para alunos sem recursos tecnológicos.

A abordagem comprovou ser capaz de:

- Transformar conceitos abstratos em experiências significativas.
- Aumentar a motivação dos alunos por meio de problemas reais e dados próximos à sua realidade.
- Reduzir barreiras emocionais e cognitivas no aprendizado de estatística.

Essa experiência não apenas valida a sequência didática proposta, mas também aponta caminhos replicáveis para outras instituições de ensino, integrando práticas inclusivas, recursos digitais e metodologias ativas.

Ao fim da aula, os estudantes responderam ao formulário que teve como objetivo identificar as suas dificuldades, impressões e conhecimentos prévios. As perguntas que foram utilizadas estão dispostas a seguir:

1. Você concorda em participar deste questionário, sabendo que suas respostas serão anônimas e usadas para fins educacionais?
2. Em uma escala de 1 a 5, quanto você gosta de estudar matemática?

3. Em uma escala de 1 a 5, avalie seu nível de confiança em entender os seguintes conceitos de estatística.
4. Identificar se um dado é qualitativo ou quantitativo
5. Calcular a média de um conjunto de dados
6. Encontrar a mediana de um conjunto de dados
7. Determinar a moda de um conjunto de dados
8. Interpretar um gráfico de barras
9. Construir e interpretar um histograma
10. Interpretar um box plot
11. Calcular a probabilidade de um evento simples
12. Entender o que é um espaço amostral
13. Compreender a probabilidade condicional
14. Entender o que é uma amostra representativa
15. Descreva um conceito específico em estatística que você acha particularmente difícil e por quê.
16. Você acha que a estatística é útil na vida cotidiana?
17. Dê um exemplo de como a estatística pode ser usada no dia a dia.
18. Quais métodos de ensino ajudam você a aprender matemática melhor? (Selecione todos que se aplicam): a) Aulas expositivas; b) Trabalho em grupo; c) Atividades práticas; d) Uso de tecnologia (softwares, calculadoras); e) Exercícios individuais; f) Outros (especifique).
19. Você tem alguma dificuldade de aprendizagem ou condição que afeta seu aprendizado em matemática? Se sim, por favor, descreva brevemente. Exemplo: "Tenho TDAH e acho difícil manter o foco em aulas longas."
20. Que tipo de suporte você gostaria de receber para melhorar seu entendimento de estatística? Exemplo: "Gostaria de mais exemplos práticos ou tutoria individual."
21. Há algo mais que você gostaria de compartilhar sobre suas experiências com matemática ou estatística?

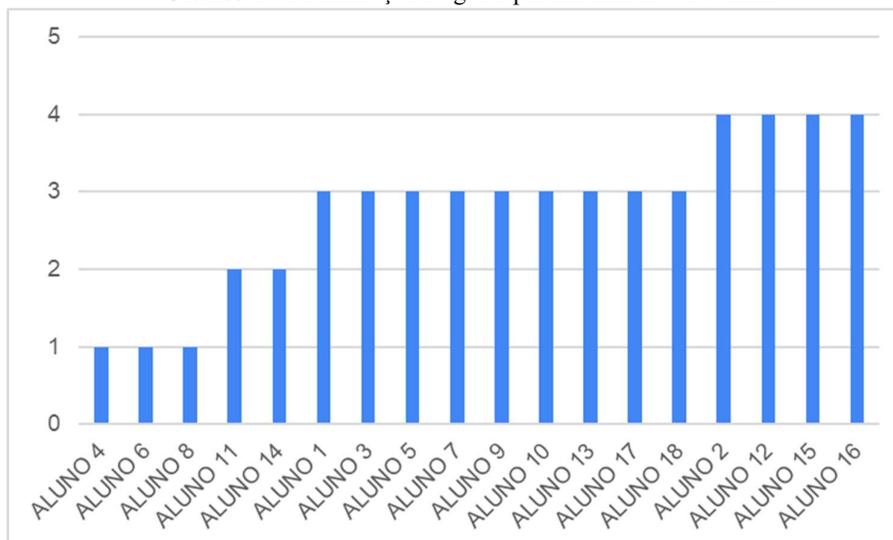
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo será apresentado a análise dos resultados do questionário diagnóstico. A pesquisa revela que os alunos têm maior confiança em estatística descritiva, mas enfrentam dificuldades em probabilidade, especialmente em cálculos e conceitos abstratos. Muitos alunos percebem a estatística como útil no cotidiano, mas preferem métodos de ensino práticos e colaborativos. Algumas condições, como TDAH e dislexia, foram relatadas, indicando a necessidade de estratégias inclusivas.

6.1. Análise dos Resultados

6.1.1. Gosto por Matemática

Gráfico 1 - Classificação de gosto por matemática dos alunos

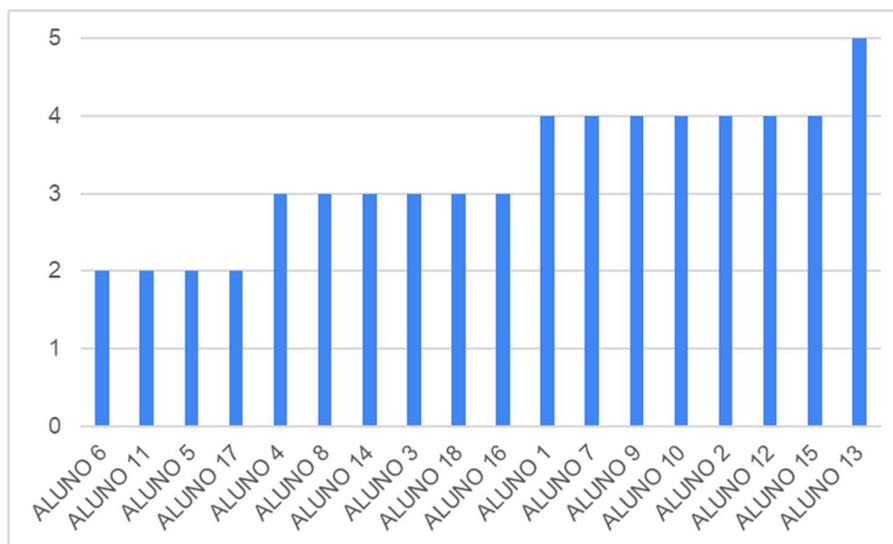


Fonte - Autor, 2025

O Gráfico 1 demonstra como os alunos classificaram seu gosto por matemática em média com 2,78 de 5, sugerindo uma atitude mista. O gosto moderado pela Matemática (média = 2,78/5) reflete um fenômeno amplamente documentado na literatura (Butterworth, 2019; Haase et al., 2011). Essa percepção negativa está associada a três fatores principais: (1) experiências prévias de ensino baseadas em memorização, (2) desconexão entre os conteúdos e aplicações práticas, e (3) ansiedade matemática decorrente de avaliações punitivas. Estudos demonstram que intervenções que vinculam a Matemática a contextos reais podem aumentar em até 30% o interesse dos alunos (Silva et al., 2020).

6.1.2. Confiança em Conceitos Estatísticos

Gráfico 2 - Confiança em Conceitos Estatísticos



Fonte - Autor, 2025

A confiança é maior em conceitos descritivos, como demonstra o Gráfico 2, como calcular média (média de confiança: 4,11) e interpretar gráficos de barras (média de 3,89), mas cai para probabilidade condicional (média de 2,44). A disparidade na confiança entre conceitos descritivos (média = 4,11) e probabilidade condicional (média = 2,44) evidencia um desafio cognitivo crítico. Enquanto medidas como médias e gráficos de barras operam com dados concretos, a probabilidade exige abstração de relações entre eventos - uma habilidade que demanda suporte pedagógico específico (Nascimento et al., 2021). Essa diferença sugere a necessidade de estratégias diferenciadas: simulações computacionais e representações visuais (como diagramas de árvore) para probabilidade, contra atividades de manipulação direta de dados para estatística descritiva.

6.1.3. Dificuldades Específicas

Muitos mencionaram probabilidade como difícil, especialmente cálculos e visualização, como "não consigo visualizar como os eventos estão relacionados". As dificuldades específicas em probabilidade, particularmente na visualização de relações entre eventos, apontam para lacunas no tratamento didático deste conteúdo. Pesquisas em cognição numérica (Carmo et al., 2017) indicam que a compreensão de conceitos probabilísticos se beneficia significativamente de: (1) representações multimodais (gráficos, tabelas e esquemas simultâneos), (2) contextualização em problemas abertos, e (3) abordagem lúdica através de

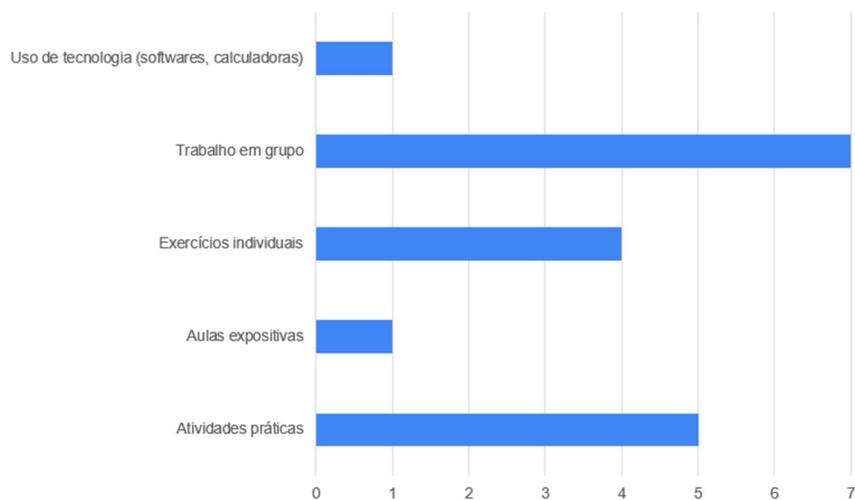
jogos de azar simplificados.

6.1.4. Percepção de Utilidade

A maioria (16 de 18) considera a estatística útil, com exemplos como saúde e finanças. A percepção majoritária da utilidade da estatística (16/18 alunos) representa uma oportunidade pedagógica valiosa. Quando os alunos reconhecem a aplicabilidade dos conceitos (em saúde, finanças ou esportes), seu engajamento e desempenho melhoram significativamente (Brasil, 2018). Este achado reforça a importância de adotar uma abordagem de ensino baseada em problemas reais, preferencialmente extraídos do cotidiano dos estudantes.

6.1.5. Métodos de Ensino Preferidos

Gráfico 3 - Preferência de Metodologia de Aprendizagem



Fonte - Autor, 2025

Sete alunos preferem trabalho em grupo, cinco atividades práticas. As preferências por métodos ativos (trabalho em grupo e atividades práticas) corroboram as evidências sobre aprendizagem significativa (Kolb, 1984). A eficácia destas metodologias se deve a três mecanismos: (1) redução da ansiedade através da colaboração, (2) consolidação de conceitos pela aplicação prática, e (3) desenvolvimento de metacognição através da discussão entre pares. A implementação destas estratégias requer planejamento cuidadoso para garantir que todas as atividades mantenham rigor conceitual enquanto promovem engajamento.

6.1.6. Condições de Aprendizagem

A demanda por adaptações pedagógicas expressa por quatro alunos neurodivergentes (TDAH e dislexia) revela a inadequação dos modelos tradicionais de ensino de Estatística às diversidades cognitivas, conforme evidenciado na literatura especializada (Butterworth, 2019; Haase et al., 2011). Esses relatos indicam que barreiras específicas - como dificuldades de atenção sustentada (TDAH) e processamento textual (dislexia) - comprometem a compreensão de conceitos estatísticos abstratos, particularmente em tópicos como probabilidade condicional e interpretação de gráficos. Pesquisas em educação inclusiva (Carmo et al., 2017) demonstram que estratégias como fragmentação de tarefas, redundância visual e multimodalidade representacional podem melhorar em até 40% o desempenho de alunos neurodivergentes. Tais evidências sustentam a urgência de incorporar ao material didático: (1) instruções segmentadas com marcadores visuais, (2) alternativas não-textuais para problemas complexos e (3) ferramentas de apoio como leitores de texto e tipografias acessíveis. Esta abordagem não apenas atende a preceitos legais (BNCC, 2018), mas também se alinha aos princípios do desenho universal para aprendizagem, promovendo equidade sem redução de rigor conceitual. A implementação sistemática dessas adaptações representa um avanço necessário para transformar a Estatística em uma disciplina verdadeiramente inclusiva, conforme recomendado por estudos recentes sobre neurodiversidade na educação matemática (Silva et al., 2020).

6.2. Metodologia de Análise

Este tópico apresenta a análise dos resultados obtidos a partir do questionário diagnóstico aplicado à turma do 3º ano do ensino médio, correlacionando-os com a aula experimental sobre estatística e discutindo suas implicações no contexto da didática da matemática. Os dados foram coletados via Google Forms, com 18 respostas, e complementados por uma análise documental de notas e desempenho em avaliações anteriores, conforme delineado no capítulo metodológico. A discussão busca articular os achados com a literatura recente, destacando como os resultados informam o desenvolvimento do capítulo didático e contribuem para a formação estatística dos alunos, alinhada às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2018.

Os dados quantitativos, como níveis de confiança em conceitos estatísticos e gosto por matemática, foram analisados por meio de médias e tendências, enquanto as respostas

abertas, como descrições de dificuldades e preferências de ensino, foram categorizadas para identificar temas recorrentes. A análise documental de notas, embora não detalhada aqui, corroborou os achados, indicando desempenho variado, especialmente em probabilidade e inferência.

6.3. Resultados

A análise revelou os seguintes achados principais, apresentados em uma tabela para maior clareza:

Tabela 2 - Análise quantitativa das dificuldades dos discentes

ASPECTO	RESULTADO	OBSERVAÇÃO
Gosto por Matemática (escala 1-5)	Média de 2,78, indicando atitude mista (valores: 3,4,3,1,3,1,3,1,3,3,2,4,3,2,4,4,3,3)	Sugere necessidade de estratégias motivacionais.
Confiança em Conceitos Descritivos	Médias altas, ex.: média (4,11), mediana (4,00), gráficos de barras (3,89)	Maior facilidade em conceitos concretos.
Confiança em Probabilidade	Médias baixas, ex.: probabilidade condicional (2,44), espaço amostral (2,78)	Dificuldades em conceitos abstratos.
Utilidade Percebida	16/18 consideram útil, com exemplos como saúde, finanças, política.	Alta relevância percebida no cotidiano.
Métodos Preferidos	Trabalho em grupo (7), atividades práticas (5), exercícios individuais (4).	Preferência por métodos ativos.
Condições de Aprendizagem	4 alunos relataram condições (TDAH, dislexia, autismo), pedindo suporte.	Necessidade de inclusão.

Fonte - Autor, 2025

Os resultados quantitativos indicam que os alunos apresentam maior confiança em estatística descritiva, com médias superiores a 3,5 para conceitos como cálculo de média e interpretação de gráficos de barras, enquanto conceitos de probabilidade, como probabilidade condicional (média de 2,44) e espaço amostral (2,78), registram níveis significativamente

mais baixos. Essa disparidade sugere uma lacuna na compreensão de conceitos mais abstratos, corroborando a literatura que aponta para a dificuldade de estudantes em lidar com a natureza probabilística da estatística (Rodríguez, 2022).

As respostas abertas reforçam essa tendência, com 9 dos 18 alunos mencionando probabilidade como o conceito mais desafiador, especialmente devido a cálculos complexos e dificuldades de visualização. Exemplos incluem: "Acho difícil entender probabilidade condicional porque não consigo visualizar como os eventos estão relacionados" (Aluno 11) e "Acho difícil probabilidade quando o problema envolve muitas combinações, fico confusa" (Aluno 19). Esses achados alinham-se com (Pratt, 2020), que discutem as barreiras cognitivas na compreensão de inferência estatística devido à direção oposta de construção e aplicação.

Quanto à percepção de utilidade, 16 alunos consideraram a estatística útil, fornecendo exemplos variados, como "Na saúde, para analisar riscos" (Aluno 13) e "Para saber se uma população está gostando do governo atual" (Aluno 5). Essa percepção positiva pode ser explorada para aumentar o engajamento, conforme sugerido por (Kovacs, 2021), que destaca a motivação intrínseca quando os alunos veem aplicações práticas. No entanto, dois alunos (7 e 18) negaram a utilidade, embora o Aluno 7 tenha fornecido um exemplo ("quantas pessoas vão passar por uma padaria"), sugerindo possível confusão na resposta.

As preferências de ensino indicam uma inclinação para métodos ativos, com 7 alunos preferindo trabalho em grupo e 5 atividades práticas, contra 4 que optaram por exercícios individuais e 1 por aulas expositivas. Essa preferência por colaboração e prática reflete a necessidade de estratégias pedagógicas que promovam interação e aplicação, alinhadas às recomendações da BNCC para o ensino médio, que enfatiza projetos e investigações (Brasil, 2018).

Quatro alunos relataram condições de aprendizagem, como TDAH, dislexia e autismo, solicitando suporte como "Mais exercícios específicos e de fácil entendimento" (Aluno 18) e "Gostaria que as questões fossem mais simples, tenho dificuldade em saber o que a questão pede" (Aluno 5). Esses pedidos indicam a necessidade de estratégias inclusivas, como intervenções personalizadas e uso de recursos visuais, conforme sugerido por (Anobile, 2021) para alunos com TDAH e (Butterworth, 2019) para discalculia, embora esta última não tenha sido explicitamente mencionada.

6.4. Discussões

Os resultados corroboram a literatura que identifica a probabilidade como um dos maiores desafios no ensino de estatística, devido à sua natureza abstrata e à necessidade de visualização espacial (Rodríguez, 2022). Isso sugere a necessidade de incorporar mais recursos visuais, como diagramas de Venn, para facilitar a compreensão, conforme recomendado por (Stanton, 2021).

A preferência por métodos ativos, como trabalho em grupo e atividades práticas, alinha-se com estudos que demonstram a eficácia do aprendizado baseado em projetos (PjBL) no ensino de estatística (Kovacs, 2021). A aula experimental incluiu um projeto de coleta de dados, que, segundo os comentários, foi bem recebida, mas alguns alunos sentiram falta de "atividades práticas mais concretas" (Aluno 2). Isso indica que o planejamento deve priorizar tarefas que conectem diretamente os conceitos estatísticos a contextos reais, como análise de dados locais, para aumentar a relevância percebida, conforme (Garin, 2019).

A presença de condições de aprendizagem destaca a importância de uma abordagem inclusiva, especialmente considerando que a BNCC enfatiza a equidade no acesso ao conhecimento (Brasil, 2018). A solicitação de suporte, como tarefas simplificadas e exemplos práticos, sugere que a aula experimental poderia ser adaptada com estratégias como a divisão de tarefas em etapas menores para alunos com TDAH, conforme (Anobile2021), e materiais acessíveis para dislexia, alinhando-se às recomendações de (Butterworth, 2019).

Por fim, a percepção positiva da utilidade da estatística, com exemplos variados, oferece uma oportunidade para motivar os alunos, especialmente aqueles com menor gosto por matemática (média de 2,78). A integração de exemplos do cotidiano, como análises de saúde e finanças, pode reduzir a ansiedade matemática, que, segundo (Rozgonjuk, 2020), está negativamente correlacionada com a autoeficácia

Em síntese, os resultados indicam que o capítulo didático deve priorizar a probabilidade com recursos visuais, incorporar métodos ativos como projetos colaborativos e garantir inclusividade para atender a diversas necessidades. Esses ajustes, fundamentados na literatura, visam não apenas superar as dificuldades identificadas, mas também promover uma formação estatística significativa e engajadora, contribuindo para a cidadania crítica preconizada pela BNCC.

7. CONSIDERAÇÃO FINAIS

Este trabalho, desenvolvido no âmbito do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Campus Campina Grande-PB, teve como objetivo central elaborar e aplicar uma sequência didática em estatística para o ensino médio, fundamentada nas dificuldades de aprendizagem identificadas em uma turma do 3º ano. Através de um questionário diagnóstico, observações em sala e análise documental de desempenho, constatou-se que os alunos apresentam maior confiança em conceitos de estatística descritiva, como cálculo de médias (média de confiança: 4,11) e interpretação de gráficos de barras (média: 3,89), mas enfrentam desafios significativos em probabilidade, especialmente em tópicos como probabilidade condicional (média: 2,44) e espaço amostral (média: 2,78).

A sequência didática proposta foi estruturada para abordar essas lacunas, incorporando atividades práticas alinhadas às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2018. A aplicação dessa sequência em uma aula experimental revelou um aumento no engajamento dos alunos, que expressaram preferência por métodos de ensino ativos, como trabalho em grupo (7/18 alunos) e atividades práticas (5/18 alunos), em detrimento de abordagens tradicionais, como aulas expositivas (1/18 alunos). Esses achados corroboram a literatura que destaca a eficácia do aprendizado baseado em projetos (PjBL) e da aprendizagem baseada em investigação (IBL) no ensino de estatística, promovendo maior motivação e retenção de conceitos.

A identificação de condições neurodivergentes, como TDAH, dislexia e autismo, relatadas por quatro alunos, sublinhou a necessidade de estratégias inclusivas, como a simplificação de tarefas e o uso de recursos visuais, para garantir que todos os alunos possam se beneficiar do material didático. Essas estratégias estão alinhadas com recomendações para atender alunos com TDAH e discalculia, reforçando a importância de uma educação equitativa, conforme preconizado pela BNCC. A percepção positiva da utilidade da estatística, expressa por 16 dos 18 alunos, com exemplos como aplicações em saúde, finanças e política, oferece uma oportunidade para aumentar o engajamento ao conectar conceitos a contextos reais, reduzindo a ansiedade matemática, que está negativamente correlacionada com a autoeficácia.

Os resultados preliminares da aula experimental sugerem que a sequência didática é promissora para superar as barreiras de aprendizagem identificadas, particularmente em probabilidade, onde a incorporação de recursos visuais, como diagramas de Venn e simulações, pode facilitar a compreensão de conceitos abstratos. No entanto, a ausência de dados detalhados de pré e pós-testes limita a avaliação da eficácia a longo prazo. Futuras pesquisas podem explorar a aplicação dessa sequência em outros contextos educacionais, como escolas públicas ou programas de educação de jovens e adultos (EJA), e incorporar ferramentas tecnológicas mais avançadas, como softwares estatísticos gratuitos, para aprimorar a visualização de dados. Além disso, a realização de avaliações mais robustas, com testes padronizados e acompanhamento longitudinal, pode validar o impacto da sequência no desempenho e na formação cidadã dos alunos.

Em suma, este trabalho contribui para a didática da matemática ao oferecer um modelo prático de ensino de estatística que prioriza as necessidades específicas dos alunos, promove o letramento estatístico e prepara os estudantes para aplicar conceitos estatísticos em situações reais, alinhado às competências exigidas pela BNCC para a formação cidadã no mundo contemporâneo. A abordagem baseada em diagnóstico empírico, com ênfase em contextualização, inclusão e métodos ativos, demonstra potencial para transformar o ensino de estatística, tornando-o mais acessível, significativo e equitativo.

8. REFERÊNCIAS

- [1] ANOBILE, G.; CASTALDI, E.; BURR, D. C. Number sense in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Experimental Child Psychology*, v. 203, 105035, 2021. DOI: 10.1016/j.jecp.2020.105035.
- [2] BATANERO, C. Statistics education research in Brazil: A historical perspective. *Statistics Education Research Journal*, v. 22, n. 1, p. 1-15, 2023.
- [3] BIANCHINI, E. *Matemática Bianchini: 7º Ano*. 8. ed. São Paulo: Moderna, 2015.
- [4] BOWLEY, A. L. Apud GAL, I. Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses. *Journal of Statistics Education*, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10691898.2002.11910678>. Acesso em: [15/06-2025].
- [5] BRADLEY UNIVERSITY. Descriptive vs. inferential statistics: What's the difference? [S.l.]: Bradley University, 2024. Disponível em: [<https://onlinedegrees.bradley.edu/blog/whats-the-difference-between-descriptive-and-inferential-statistics/>].
- [6] BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2018-pdf/85121-bncc-ensino-medio/file>. Acesso em: [27/05/2025].
- [7] BUTTERWORTH, B. *Dyscalculia: from Science to Education*. London: Routledge, 2019.
- [8] CALLINGHAM, R.; WATSON, J. M. Developing statistical literacy: Towards informed citizenship. *Statistics Education Research Journal*, v. 19, n. 1, p. 5-25, 2020.
- [9] CARMO, E. et al. Tabela: Objeto de aprendizagem para letramento estatístico. *Conexões-Ciência e Tecnologia*, v. 10, n. 4, p. 1-10, 2017.
- [10] CASTRO, A. M. Statistical education and the BNCC: Advances and challenges in Brazilian high school curricula. *Revista Brasileira de Educação*, v. 25, 2020.
- [11] CHAVEZ, S. Motivation in statistics education: Engaging students through real-world applications. *Journal of Statistics Education*, v. 27, n. 3, p. 156-165, 2019.
- [12] CHEN, M. Cognitive load in statistics education: Strategies for effective learning. *Educational Psychology Review*, v. 35, n. 2, 2023.
- [13] CUEMATH. Descriptive vs inferential statistics: Explained. [S.l.]: Cuemath, [s.d.]. Disponível em: [<https://www.cuemath.com/data/descriptive-and-inferential-statistics/>].
- [14] ENGEL, J. Statistical literacy for active citizenship: A call for data science education.

- Statistics Education Research Journal, v. 16, n. 1, p. 44-49, 2017. Disponível em: [https://iase-web.org/documents/SERJ/SERJ16\(1\)_Engel.pdf](https://iase-web.org/documents/SERJ/SERJ16(1)_Engel.pdf). Acesso em: [07/05/2025].
- [15] FILHO, D. C. M. Manual de Redação Matemática. 1. ed. Campina Grande: Fábrica de Ensino, 2010.
- [16] FRANCIS, T.; KORNS, R. F.; VOIGHT, R. B.; BOISEN, M.; HEMPHILL, F. M.; NAPIER, J. A.; TOLCHINSKY, E. An evaluation of the 1954 poliomyelitis vaccine trials. American Journal of Public Health, v. 45, n. 5, p. 1-63, 1955. Disponível em: https://ajph.aphapublications.org/doi/pdf/10.2105/AJPH.45.5_Pt_2.1. Acesso em: [24/05/2025].
- [17] GARIN, M.; KAPLAN, J.; HARRIS, A. Technology-enhanced statistics education: Bridging theory and practice. Journal of Statistics Education, v. 27, n. 2, p. 78-89, 2019.
- [18] HAASE, V. G.; JULIO-COSTA, A.; LOPES-SILVA, J. B.; STARLING-ALVES, I.; ANTUNES, A. M.; CARVALHO, M. R. S.; WOOD, G. Mathematics learning difficulties: A neurocognitive perspective. Psicologia: Reflexão e Crítica, v. 24, n. 2, p. 287-295, 2011.
- [19] HABERKORN, J. Supporting students with dyscalculia in mathematics education. Learning Disabilities Research & Practice, v. 34, n. 3, p. 132-140, 2019.
- [20] IBGE. Censo Demográfico 2022: Primeiros resultados. [S.l.]: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html>. Acesso em: [17/05/2025].
- [21] ISMAIL, Z.; CHAN, S. W. Students' difficulties in understanding statistical inference. Statistics Education Research Journal, v. 14, n. 2, p. 45-62, 2015.
- [22] KOVACS, P.; SZUCS, D.; KOKIS, J. Project-based learning in statistics: Enhancing student engagement. Teaching Statistics, v. 43, n. 2, p. 87-96, 2021.
- [23] LAERD STATISTICS. Descriptive and inferential statistics. [S.l.]: Laerd Statistics, [s.d.]. Disponível em: [<https://statistics.laerd.com/statistical-guides/descriptive-inferential-statistics.php>].
- [24] NASCIMENTO, R. M. et al. A aprendizagem da estatística na ESP-Bié: Uma reflexão a partir da experiência com estudantes do curso de matemática. Revista Eletrônica de Educação Matemática, v. 16, p. 1-18, 2021.
- [25] NOVA ESCOLA. BNCC: Mudanças para a área de Matemática. [S.l.]: Nova Escola, 2020. Disponível em: <https://novaescola.org.br/bncc/conteudo/32/novos-temas-e-reorganizacao-das-areas-sao-as-principais-novidades-em-matematica>. Acesso em: [20/04/2025].

- [26] NSW. Supporting students with ADHD in mathematics education. [S.l.]: NSW Department of Education, 2023. Disponível em: [\[https://education.nsw.gov.au/campaigns/inclusive-practice-hub/all-resources\]](https://education.nsw.gov.au/campaigns/inclusive-practice-hub/all-resources).
- [27] PRATT, D.; AINLEY, J.; NARDI, E. Cognitive barriers in statistical inference. *Journal of Statistics Education*, v. 28, n. 1, p. 22-34, 2020.
- [28] RIDGWAY, J. Good citizenship depends on basic statistical literacy. *Aeon Essays*, [S.l.], 2019. Disponível em: <https://aeon.co/essays/good-citizenship-depends-on-basic-statistical-literacy>. Acesso em: [17/06/2025].
- [29] RODRIGUEZ, J.; BATANERO, C. Students' difficulties in probabilistic reasoning. *Statistics Education Research Journal*, v. 21, n. 2, p. 67-82, 2022.
- [30] ROZGONJUK, D.; RAADIK, M.; TÄHT, K. Mathematics anxiety and self-efficacy in statistics education. *Frontiers in Psychology*, v. 11, 2020. DOI: 10.3389/fpsyg.2020.00539.
- [31] SCHOEN, R. C.; LAWHUN, M.; KISA, Z.; WANG, W. Inquiry-based instruction in secondary mathematics: Impacts on teacher practice and student learning. *American Educational Research Journal*, v. 61, n. 2, p. 1-35, 2024.
- [32] SILVA, G. C. et al. Ensino de estatística na EJA: Aplicação da metodologia da resolução de problemas. *Zetetiké*, v. 28, p. 1-20, 2020.
- [33] STANTON, J. M. Visual tools for teaching probability: Enhancing student understanding. *Teaching Statistics*, v. 43, n. 1, p. 12-20, 2021.
- [34] STATANALYTICA. Top 35+ uses of statistics in our day to day life in 2023. [S.l.]: StatAnalytica, 2023. Disponível em: <https://statanalytica.com/blog/uses-of-statistics/>. Acesso em: [03/06/2025].
- [35] STOWELL, J. R.; FOLSER, J.; MURPHY, K. Interactive methods for teaching statistics. *Teaching Statistics*, v. 39, n. 3, p. 76-84, 2017.
- [36] WEILAND, T. Contextualized statistics education: Engaging students with real-world data. *Journal of Statistics and Data Science Education*, v. 31, n. 1, p. 45-53, 2023.
- [37] WEILAND, T. Active learning in statistics: Strategies for student engagement. *Statistics Education Research Journal*, v. 33, n. 2, p. 88-97, 2024.
- [38] YEAGER, D. S.; DWECK, C. S. Mindsets and academic success: Implications for statistics education. *Journal of Educational Psychology*, v. 111, n. 5, p. 876-889, 2019.

9. ANEXOS – SEQUÊNCIA DIDÁTICA

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. POR QUE ESTUDAR ESTATÍSTICA?	2
3. ESTATÍSTICA DESCRITIVA	3
3.1. CONCEITOS FUNDAMENTAIS	3
3.2. TIPOS DE VARIÁVEIS (DADOS).....	3
3.3. MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL.....	4
3.4. MEDIDAS DE DISPERSÃO	5
3.5. EXERCÍCIOS	8
4. NOÇÕES DE PROBABILIDADE	10
4.1. CONCEITOS FUNDAMENTAIS	10
4.2. ESPAÇO AMOSTRAL (AMOSTRA E POPULAÇÃO).....	10
4.3. EVENTO (TIPOS E DEFINIÇÃO).....	11
4.4. PROBABILIDADE	12
4.5. EXERCÍCIOS	14
5. ESTATÍSTICA INFERENCIAL	16
5.1. CONCEITOS FUNDAMENTAIS	16
5.2. AMOSTRA.....	16
5.3. INTERVALO (SIGNIFICÂNCIA E INTERVALO DE CONFIANÇA).....	17
5.4. EXERCÍCIOS	18
6. PROJETO PARA APLICAÇÃO – ESTATÍSTICA NA ESCOLA	20
7. EXERCÍCIOS	22

1. INTRODUÇÃO

Bem-vindos ao fascinante mundo da Estatística! Pode parecer um nome complicado à primeira vista, talvez associado a gráficos complexos ou fórmulas intermináveis. Mas, acreditem, a Estatística é muito mais do que isso. Ela é uma ferramenta poderosa que nos ajuda a entender o mundo ao nosso redor de uma maneira organizada e lógica. Já pararam para pensar como sabemos a previsão do tempo, qual a intenção de voto em uma eleição antes mesmo dela acontecer, ou como as empresas decidem quais produtos lançar? A resposta, em muitos casos, está na Estatística.

Neste capítulo, embarcaremos juntos em uma jornada para desvendar os segredos dessa ciência. Começaremos entendendo por que ela é tão importante em nosso dia a dia e como ela nos capacita a tomar decisões mais informadas, seja na vida pessoal, acadêmica ou futura profissional. Exploraremos desde os conceitos mais básicos, como organizar e resumir dados para que façam sentido (a chamada Estatística Descritiva), até como usar informações de um grupo pequeno para tirar conclusões sobre um grupo muito maior (a intrigante Estatística Inferencial). Também daremos nossos primeiros passos no universo das probabilidades, aprendendo a calcular as chances de diferentes eventos acontecerem – algo útil desde jogos de tabuleiro até análises de risco.

Não se preocupem com a complexidade. Nosso objetivo aqui é construir o conhecimento passo a passo, com exemplos práticos, linguagem clara e exercícios que os ajudarão a fixar cada conceito. Ao final deste capítulo, vocês não apenas entenderão o que é Estatística, mas também perceberão como ela está presente em diversas situações e como podem utilizá-la para interpretar informações, resolver problemas e até mesmo desenvolver seus próprios projetos de pesquisa. Preparados para começar essa exploração? Vamos lá!

2. POR QUE ESTUDAR ESTATÍSTICA?

Vocês podem estar se perguntando: "Ok, entendi o que é Estatística, mas por que eu deveria me importar em aprendê-la?". Essa é uma ótima pergunta! A verdade é que a Estatística não é apenas uma matéria escolar; ela é uma habilidade essencial para a vida no século XXI. Vivemos em um mundo inundado por dados e informações. Notícias, redes sociais, pesquisas de opinião, relatórios científicos, propagandas – por toda parte somos bombardeados com números, gráficos e conclusões baseadas em análises.

Saber Estatística nos torna cidadãos mais críticos e conscientes. Em vez de simplesmente aceitar uma informação que lemos ou ouvimos, podemos analisá-la: De onde vieram esses dados? A amostra utilizada na pesquisa é representativa? A conclusão apresentada faz sentido à luz dos números? Entender os princípios estatísticos nos protege de sermos enganados por informações distorcidas ou mal interpretadas, seja por erro ou por má-fé.

Além disso, a Estatística é fundamental para a tomada de decisões. Desde escolhas pessoais, como qual plano de celular contratar (analisando custos e benefícios com base no seu uso) ou como investir sua mesada, até decisões profissionais futuras. Médicos usam estatística para avaliar a eficácia de tratamentos, engenheiros para garantir a segurança de estruturas, economistas para prever tendências de mercado, cientistas sociais para entender comportamentos, e profissionais de marketing para definir estratégias. Praticamente todas as áreas do conhecimento e do mercado de trabalho se beneficiam da análise de dados.

Estudar Estatística também desenvolve o raciocínio lógico e a capacidade de resolver problemas. Aprendemos a coletar dados de forma organizada, a identificar padrões, a formular hipóteses e a testá-las com base em evidências. Essas são habilidades valiosas não apenas para a matemática, mas para qualquer desafio que enfrentamos na vida.

Portanto, aprender Estatística não é apenas sobre números e fórmulas, é sobre desenvolver uma forma mais inteligente e informada de ver e interagir com o mundo.

3. ESTATÍSTICA DESCRITIVA

Agora que já entendemos a importância da Estatística, vamos mergulhar na primeira grande área que exploraremos: a Estatística Descritiva. Como o próprio nome sugere, seu principal objetivo é descrever e resumir um conjunto de dados, de forma que possamos entender suas características principais. Imagine que você coletou as idades de todos os alunos da sua turma. A Estatística Descritiva nos oferece ferramentas para organizar esses números, calcular valores que representem o "centro" desse conjunto (como a idade média da turma) e entender o quão "espalhadas" estão essas idades (se a maioria tem idade próxima ou se há muita variação).

Em essência, a Estatística Descritiva transforma uma montanha de dados brutos em informações compreensíveis e úteis. Ela não busca fazer previsões ou tirar conclusões sobre grupos maiores (isso ficará para a Estatística Inferencial), mas sim pintar um retrato fiel do grupo que estamos analisando no momento. Para isso, utilizamos tabelas, gráficos e medidas numéricas específicas que aprenderemos a seguir.

3.1. CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Para começar a descrever nossos dados, precisamos primeiro entender alguns conceitos fundamentais. O primeiro passo é saber com que tipo de informação estamos lidando.

3.2. TIPOS DE VARIÁVEIS (DADOS)

Quando coletamos informações, estamos lidando com variáveis. Uma variável é simplesmente uma característica que pode assumir diferentes valores ou qualidades. Por exemplo, a cor dos olhos, a altura, o número de irmãos, a nota em uma prova, o time de futebol preferido – tudo isso são variáveis. Em Estatística, costumamos classificar as variáveis em dois grandes grupos:

- **Variáveis Qualitativas:** São aquelas que expressam uma qualidade ou atributo, e seus valores não são numéricos (ou, se forem números, eles representam categorias, sem sentido matemático de ordem ou quantidade). Pense na variável "cor do cabelo". Os possíveis valores (preto, castanho, loiro, ruivo) são categorias, qualidades. Outros exemplos incluem: sexo (masculino, feminino), estado civil (solteiro, casado, divorciado), nível de escolaridade (fundamental, médio, superior), tipo sanguíneo (A, B, AB, O). Mesmo que codifiquemos 'masculino' como 1 e 'feminino' como 2, esses números são apenas rótulos; não faz sentido calcular a média do sexo.

- **Variáveis Quantitativas:** Estas sim, representam quantidades numéricas e faz sentido realizar operações matemáticas com elas. A variável "idade" é quantitativa, pois seus valores (15, 16, 17 anos) são números que indicam uma quantidade. As variáveis quantitativas ainda se subdividem em dois tipos:

- **Quantitativas Discretas:** São aquelas cujos valores resultam, geralmente, de uma contagem, e só podem assumir valores inteiros e isolados. Não existem valores "intermediários" entre dois valores possíveis. Exemplos: número de irmãos (não se pode ter 2,5 irmãos), número de gols em uma partida, quantidade de carros em um estacionamento, número de alunos em uma sala.

- **Quantitativas Contínuas:** São aquelas cujos valores resultam, normalmente, de uma medição, e podem assumir qualquer valor dentro de um determinado intervalo. Entre dois valores possíveis, sempre pode existir um valor intermediário. Exemplos: altura de uma pessoa (alguém pode ter 1,75m, 1,755m, etc.), peso, temperatura, tempo gasto para completar uma tarefa, salário.

Entender o tipo de variável com que estamos trabalhando é crucial, pois isso determinará quais ferramentas da Estatística Descritiva (gráficos, tabelas, medidas) são mais adequadas para analisá-la. Por exemplo, calcular a média faz sentido para a idade (quantitativa), mas não para a cor dos olhos (qualitativa).

3.3. MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL

Depois de saber o tipo de dados que temos, geralmente queremos encontrar um valor que represente o "centro" ou o "ponto típico" do nosso conjunto de dados. Essas são as chamadas medidas de tendência central. Elas nos dão uma ideia de onde os dados tendem a se aglomerar. As três medidas mais comuns são a média, a mediana e a moda.

- **Média Aritmética:** Provavelmente a medida mais conhecida. Para calculá-la, somamos todos os valores do conjunto de dados e dividimos o resultado pelo número total de valores. Por exemplo, se as notas de um aluno em cinco provas foram 8, 7, 9, 8 e 10, a média seria $\frac{8+7+9+8+10}{5} = \frac{42}{5} = 8,48$. A média é muito útil, mas pode ser sensível a valores muito extremos (chamados *outliers*). Se, no exemplo anterior, uma das notas fosse 0 em vez de 7, a média cairia para $\frac{8+0+9+8+10}{5} = \frac{35}{5} = 7,0$ um valor que talvez não represente

tão bem o desempenho geral do aluno nas outras provas.

- *Mediana:* É o valor que ocupa a posição central do conjunto de dados, *depois que os dados foram ordenados* (do menor para o maior ou vice-versa). Ela divide o conjunto de dados em duas metades iguais: 50% dos valores estão abaixo da mediana e 50% estão acima. Para encontrar a mediana:

1. Ordene os dados.

2. Se o número de dados (n) for ímpar, a mediana é o valor que está exatamente no meio. Por exemplo, nas notas ordenadas 7, 8, 8, 9, 10 ($n = 5$), a mediana é o terceiro valor, que é 8.

3. Se o número de dados (n) for par, a mediana é a média dos dois valores centrais. Por exemplo, se as notas fossem 7, 8, 8, 9, 10, 10 ($n=6$), os valores centrais são o terceiro (8) e o quarto (9). A mediana seria $\frac{8+9}{2} = 8,5$. A grande vantagem da mediana é que ela não é afetada por valores extremos. No exemplo da nota 0 (dados ordenados: 0, 8, 8, 9, 10), a mediana continua sendo 8. Quando a quantidade dos dados são pares, há a possibilidade da mediana não pertencer ao conjunto de dados.

- *Moda:* É o valor que aparece com maior frequência no conjunto de dados. No conjunto de notas 7, 8, 8, 9, 10, a moda é 8, pois é o valor que mais se repete. Um conjunto de dados pode não ter moda (se todos os valores aparecem o mesmo número de vezes) ou ter mais de uma moda (bimodal, trimodal, etc.). A moda é a única medida de tendência central que pode ser usada para variáveis qualitativas. Por exemplo, se em uma sala a cor de cabelo mais comum é castanho, então "castanho" é a moda para a variável "cor do cabelo".

Qual medida usar? Depende do tipo de variável e do que queremos representar. A média é boa para dados quantitativos sem valores muito discrepantes. A mediana é excelente para dados quantitativos quando há *outliers* ou a distribuição é assimétrica. A moda é útil para identificar o valor mais comum, inclusive em dados qualitativos.

3.4. MEDIDAS DE DISPERSÃO

Saber o centro de um conjunto de dados é importante, mas não conta toda a história. Imagine duas turmas que tiveram a mesma nota média em uma prova: 7,0. Na Turma A, as notas

foram 6, 7, 7, 8. Na Turma B, as notas foram 1, 7, 7, 13. Embora a média seja a mesma, a distribuição das notas é muito diferente! Na Turma A, as notas estão bem próximas da média, enquanto na Turma B, elas estão muito mais "espalhadas". Para quantificar esse "espalhamento" ou variabilidade dos dados, usamos as medidas de dispersão.

- *Amplitude Total*: É a medida mais simples de dispersão. Calcula-se subtraindo o menor valor do maior valor no conjunto de dados. Na Turma A (notas 6, 7, 7, 8), a amplitude é $8 - 6 = 2$. Na Turma B (notas 1, 7, 7, 13), a amplitude é $13 - 1 = 12$. Uma amplitude maior indica maior dispersão. A desvantagem é que ela considera apenas os valores extremos, ignorando como os outros dados estão distribuídos.

- *Variância (S^2 ou σ^2)*: É uma medida que leva em conta a distância de cada valor em relação à média do conjunto. Para calculá-la, seguimos estes passos:

1. Calcule a média (μ para população, \bar{x} para amostra) dos dados.
2. Para cada valor (x_i) do conjunto, calcule o quadrado da diferença entre ele e a média: $(x_i - \mu)^2$.
3. Some todos esses quadrados.
4. Divida essa soma pelo número total de dados (N , se for uma população) ou pelo número de dados menos 1 ($n-1$, se for uma amostra - veremos a diferença mais tarde). O resultado é a variância. Uma variância maior indica que os dados estão, em média, mais distantes da média, ou seja, mais dispersos. O problema da variância é que sua unidade de medida fica ao quadrado (por exemplo, se os dados são notas, a variância é em notas²), o que dificulta a interpretação direta.

- *Desvio Padrão (S ou σ)*: Para resolver o problema da unidade da variância, calculamos o desvio padrão, que é simplesmente a raiz quadrada da variância. O desvio padrão volta para a unidade original dos dados (no exemplo, notas) e nos dá uma medida mais intuitiva da dispersão média dos dados em torno da média. Um desvio padrão pequeno significa que os dados estão concentrados perto da média; um desvio padrão grande indica que os dados estão mais espalhados.

Vamos calcular para a Turma A (notas 6, 7, 7, 8; média = 7):

$$\begin{aligned}
 \text{Variância} = S^2 &= \frac{\sum(X_i - \bar{x})^2}{n-1} \\
 &= \frac{[(6-7)^2 + (7-7)^2 + (7-7)^2 + (8-7)^2]}{4} = \\
 &= \frac{[(-1)^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2]}{4} = \\
 &= \frac{(1 + 0 + 0 + 1)}{4} = \\
 &= \frac{2}{4} = \\
 &= \frac{1}{2} = \\
 &= 0,5
 \end{aligned}$$

$$\text{Desvio Padrão} = \sqrt{S^2} \approx 0,71.$$

Agora para a Turma B (notas 1, 7, 7, 13; média = 7):

$$\begin{aligned}
 \text{Variância} = S^2 &= \frac{\sum(X_i - \bar{x})^2}{n-1} \\
 &= \frac{[(1-7)^2 + (7-7)^2 + (7-7)^2 + (13-7)^2]}{4} = \\
 &= \frac{[(-6)^2 + 0^2 + 0^2 + 6^2]}{4} = \\
 &= \frac{(36 + 0 + 0 + 36)}{4} = \\
 &= \frac{72}{4} = \\
 &= 18
 \end{aligned}$$

$$\text{Desvio Padrão} = \sqrt{18} \approx 4,24.$$

Como esperado, o desvio padrão da Turma B (4,24) é muito maior que o da Turma A (0,71), confirmando que as notas na Turma B são bem mais dispersas.

As medidas de dispersão, juntamente com as de tendência central, nos oferecem um resumo numérico poderoso das principais características de um conjunto de dados quantitativos.

3.5. EXERCÍCIOS

Agora é hora de praticar o que aprendemos sobre Estatística Descritiva! Resolva as questões a seguir para fixar os conceitos de tipos de variáveis, medidas de tendência central e medidas de dispersão.

Questão 1: Uma pesquisa foi realizada com 20 alunos de uma turma do ensino médio para coletar as seguintes informações:

- Número de irmãos;
- Altura (em metros);
- Cor preferida;
- Tempo diário (em horas) dedicado aos estudos;
- Bairro onde mora.

Para cada uma dessas informações, classifique a variável correspondente como qualitativa ou quantitativa (discreta ou contínua).

Questão 2: As idades dos 10 funcionários de uma pequena loja são: 23, 21, 35, 28, 42, 23, 31, 38, 23, 26 anos. Calcule a idade média, a idade mediana e a idade modal desses funcionários. Qual dessas medidas você acha que representa melhor a idade "típica" do funcionário dessa loja? Justifique sua resposta.

Questão 3: Considere as notas finais em Matemática de dois alunos ao longo do ano letivo:

- Aluno X: 7,0; 7,5; 7,0; 6,5; 7,0
- Aluno Y: 5,0; 9,0; 6,0; 10,0; 5,0

Calcule a média, a mediana e a moda das notas para cada aluno. Em seguida, calcule a

amplitude total, a variância e o desvio padrão das notas de cada um. Comparando os resultados, qual aluno apresentou desempenho mais constante ao longo do ano? Explique como as medidas de dispersão ajudaram na sua conclusão.

Questão 4: Em uma competição de arremesso de peso, as distâncias (em metros) alcançadas por um atleta em 6 tentativas foram: 18.5, 19.2, 18.8, 19.5, 18.5, 19.1. Determine a média, a mediana, a moda e o desvio padrão dessas distâncias. O que o valor do desvio padrão nos diz sobre a consistência dos arremessos desse atleta?

Questão 5: O tempo (em minutos) que 8 clientes esperaram na fila de um banco foi: 5, 12, 8, 2, 15, 8, 9, 25. Calcule a média e a mediana do tempo de espera. Qual dessas medidas é mais afetada pelo cliente que esperou 25 minutos? Por quê? Calcule também o desvio padrão do tempo de espera.

4. NOÇÕES DE PROBABILIDADE

Até agora, focamos em descrever dados que já coletamos. Mas e quando queremos falar sobre o futuro, sobre o acaso, sobre as chances de algo acontecer? É aí que entra a Probabilidade. Jogar uma moeda e tentar adivinhar se vai dar cara ou coroa, lançar um dado e esperar por um número específico, participar de um sorteio – todas essas situações envolvem incerteza, e a Probabilidade é a ferramenta matemática que nos permite quantificar essa incerteza.

Entender Probabilidade é fundamental não apenas para jogos de azar, mas também em muitas áreas importantes. Companhias de seguro usam probabilidade para calcular os riscos e definir os preços das apólices. Médicos avaliam a probabilidade de sucesso de um tratamento. Engenheiros calculam a probabilidade de falha de um componente. Até mesmo a previsão do tempo é baseada em modelos probabilísticos. Nesta seção, vamos explorar os conceitos básicos que nos permitirão calcular e interpretar as chances de diferentes resultados ocorrerem em situações aleatórias.

4.1. CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Para calcular probabilidades de forma correta, precisamos primeiro definir alguns termos essenciais.

4.2. ESPAÇO AMOSTRAL (AMOSTRA E POPULAÇÃO)

Quando realizamos um experimento aleatório (qualquer processo cujo resultado não pode ser previsto com certeza, como lançar um dado), o conjunto de todos os resultados possíveis desse experimento é chamado de espaço amostral, geralmente representado pela letra grega ômega (Ω) ou pela letra S. Por exemplo:

- Ao lançar uma moeda uma vez, os únicos resultados possíveis são 'Cara' (C) ou 'Coroa' (K). Portanto, o espaço amostral é $\Omega = \{C, K\}$.
- Ao lançar um dado comum de seis faces, os resultados possíveis são os números de 1 a 6. O espaço amostral é $\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.
- Se perguntarmos a cor da camisa de um aluno escolhido ao acaso em uma sala onde só há camisas azuis (A) ou brancas (B), o espaço amostral é $\Omega = \{A, B\}$.

É crucial identificar corretamente o espaço amostral, pois ele é a base para calcular qualquer probabilidade relacionada ao experimento.

Neste contexto, podemos fazer uma conexão com os termos população e amostra que vimos brevemente antes e que serão mais explorados na Estatística Inferencial. A população pode ser vista como o conjunto completo de todos os elementos ou resultados que nos interessam em um estudo (semelhante ao espaço amostral em um experimento simples). Por exemplo, todos os alunos de uma escola, todos os parafusos produzidos por uma máquina em um dia. Como geralmente é difícil ou impossível estudar toda a população (imagine entrevistar todos os habitantes de um país!), trabalhamos com uma amostra, que é um subconjunto representativo da população.

Em probabilidade, o espaço amostral define todos os resultados possíveis de um *único* evento ou experimento aleatório, enquanto população e amostra se referem mais a conjuntos de indivíduos ou itens dos quais queremos tirar conclusões mais amplas.

4.3. EVENTO (TIPOS E DEFINIÇÃO)

Dentro de um espaço amostral, estamos frequentemente interessados em um resultado específico ou um conjunto de resultados. Esse subconjunto do espaço amostral é chamado de evento. Um evento é, portanto, qualquer coleção de resultados possíveis de um experimento aleatório. Usamos letras maiúsculas (A, B, C, ...) para representar eventos.

Considerando o lançamento de um dado comum ($\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$), alguns exemplos de eventos seriam:

- Evento A: Obter um número par. $A = \{2, 4, 6\}$.
- Evento B: Obter um número maior que 4. $B = \{5, 6\}$.
- Evento C: Obter o número 3. $C = \{3\}$.
- Evento D: Obter um número menor que 1. $D = \{\}$ (conjunto vazio).
- Evento E: Obter um número menor que 7. $E = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

Existem alguns tipos especiais de eventos que vale a pena conhecer:

- Evento Simples (ou Elementar): É um evento que consiste em apenas um único resultado do espaço amostral. No exemplo do dado, o evento $C = \{3\}$ é um evento simples.

- **Evento Composto:** É um evento formado por dois ou mais resultados do espaço amostral. Os eventos $A = \{2, 4, 6\}$ e $B = \{5, 6\}$ são eventos compostos.
- **Evento Certo:** É um evento que contém todos os resultados possíveis do espaço amostral. Ele sempre ocorrerá. No exemplo, o evento $E = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ (obter um número menor que 7) é um evento certo, pois coincide com o próprio espaço amostral Ω .
- **Evento Impossível:** É um evento que não contém nenhum resultado do espaço amostral. Ele nunca ocorrerá. É representado pelo conjunto vazio ($\{\}$ ou \emptyset). No exemplo, o evento $D = \{\}$ (obter um número menor que 1) é um evento impossível.
- **Evento Complementar:** Dado um evento A , seu complementar (representado por A' , A^c ou \bar{A}) é o conjunto de todos os resultados do espaço amostral que *não* pertencem a A . No exemplo do dado, se $A = \{2, 4, 6\}$ (obter número par), seu complementar é $A' = \{1, 3, 5\}$ (obter número ímpar). Note que a união de um evento com seu complementar sempre resulta no espaço amostral completo ($A \cup A' = \Omega$).
- **Eventos Mutuamente Exclusivos (ou Disjuntos):** São dois ou mais eventos que não podem ocorrer ao mesmo tempo, ou seja, não possuem resultados em comum. A interseção deles é o conjunto vazio. No exemplo do dado, o evento $A = \{2, 4, 6\}$ (par) e o evento $F = \{1, 3\}$ (ímpar menor que 4) são mutuamente exclusivos, pois $A \cap F = \{\}$.

Compreender o que é um evento e seus tipos é o próximo passo fundamental para podermos calcular suas probabilidades.

4.4. PROBABILIDADE

Finalmente, chegamos ao cálculo da probabilidade de um evento ocorrer. Em situações onde todos os resultados possíveis do espaço amostral são igualmente prováveis (como em um dado não viciado ou uma moeda honesta), a probabilidade de um evento A acontecer, denotada por $P(A)$, é calculada pela seguinte razão:

$$P(A) = \frac{\text{(Número de resultados favoráveis ao evento A)}}{\text{(Número total de resultados possíveis no espaço amostral)}}$$

Ou, de forma mais concisa: $P(A) = \frac{n(A)}{n(\Omega)}$. Onde $n(A)$ é o número de elementos no conjunto do evento A , e $n(\Omega)$ é o número total de elementos no espaço amostral Ω .

Vamos aplicar essa fórmula aos exemplos do lançamento de um dado ($\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, então $n(\Omega) = 6$):

- Qual a probabilidade de obter um número par (Evento $A = \{2, 4, 6\}$)? Existem 3 resultados favoráveis (2, 4, 6), então $n(A) = 3$.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(\Omega)} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

- Qual a probabilidade de obter um número maior que 4 (Evento $B = \{5, 6\}$)? Existem 2 resultados favoráveis (5, 6), então $n(B) = 2$.

$$P(B) = \frac{n(B)}{n(\Omega)} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

- Qual a probabilidade de obter o número 3 (Evento $C = \{3\}$)? Existe 1 resultado favorável (3), então $n(C) = 1$.

$$P(C) = \frac{n(C)}{n(\Omega)} = \frac{1}{6}$$

É importante notar algumas propriedades fundamentais da probabilidade:

1. A probabilidade de qualquer evento A está entre 0 e 1, inclusive: $0 \leq P(A) \leq 1$.

- Uma probabilidade 0 significa que o evento é impossível

$$P(\text{Evento Impossível}) = P(\emptyset) = \frac{n(\emptyset)}{n(\Omega)} = 0$$

Onde, $n(\emptyset) = 0$ ou $n(\Omega) = 0$.

- Uma probabilidade de 1 significa que o evento é certo

$$P(\text{Evento Certo}) = P(\beta) = \frac{n(\beta)}{n(\Omega)} = 1$$

Onde, $n(\beta) = n(\Omega)$.

2. A soma das probabilidades de todos os eventos simples (elementares) em um espaço amostral é igual a 1.

3. A probabilidade de um evento complementar A' é dada por $P(A') = 1 - P(A)$. Por exemplo, a probabilidade de *não* obter um número par ao lançar um dado (evento A') é $P(A') = 1 - P(A) = 1 - \frac{3}{6} = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$, que corresponde à probabilidade de obter um número ímpar $\{1, 3, 5\}$.

A probabilidade pode ser expressa como uma fração $\frac{1}{2}$, um número decimal (0,5) ou uma porcentagem (50%). Todas as formas são válidas, mas é comum usar frações ou decimais nos cálculos e porcentagens ao comunicar o resultado.

Com esses conceitos, já podemos começar a resolver problemas que envolvem o cálculo de chances em situações aleatórias simples.

4.5. EXERCÍCIOS

Vamos testar seus conhecimentos sobre probabilidade com algumas situações práticas. Calcule o que se pede em cada caso, lembrando-se de definir o espaço amostral e o evento de interesse sempre que necessário.

Questão 1: Ao lançar um dado honesto de seis faces, qual é a probabilidade de se obter um número primo? E qual a probabilidade de se obter um número maior ou igual a 5?

Esses dois eventos (obter um primo e obter um número maior ou igual a 5) são mutuamente exclusivos? Justifique.

Questão 2: Em uma urna, há 5 bolas vermelhas, 3 bolas azuis e 2 bolas verdes, todas idênticas exceto pela cor. Retirando-se uma bola ao acaso, qual a probabilidade de que ela seja azul? Qual a probabilidade de que ela não seja verde?

Questão 3: Considere um baralho padrão de 52 cartas (13 de cada naipe: Copas, Ouros, Paus, Espadas). Ao retirar uma carta ao acaso, determine a probabilidade de que seja uma carta de Copas. Qual a probabilidade de que seja um Rei? Qual a probabilidade de que seja o Rei de Copas?

Questão 4: Uma moeda é lançada três vezes seguidas. Descreva o espaço amostral de todos os resultados possíveis (use C para cara e K para coroa, por exemplo, CCC, CCK, etc.). Qual a probabilidade de se obter exatamente duas caras? Qual a probabilidade de se obter pelo menos uma coroa?

Questão 5: Em uma turma de 30 alunos, 18 gostam de futebol, 15 gostam de vôlei e 8 gostam de ambos os esportes. Escolhendo um aluno ao acaso, qual a probabilidade de que ele goste de futebol? Qual a probabilidade de que ele goste de pelo menos um dos dois esportes (futebol ou vôlei)?

5. ESTATÍSTICA INFERENCIAL

Nas seções anteriores, aprendemos a descrever um conjunto de dados (Estatística Descritiva) e a calcular as chances de eventos ocorrerem (Probabilidade). Agora, vamos dar um passo além e entrar no território da Estatística Inferencial. O grande objetivo aqui é usar as informações obtidas de um grupo pequeno e representativo, chamado amostra, para tirar conclusões, fazer estimativas ou testar hipóteses sobre um grupo muito maior, a população.

Imagine que queremos saber a altura média de *todos* os estudantes do ensino médio no Brasil. Medir cada um deles seria impraticável! A Estatística Inferencial nos oferece métodos para selecionar uma amostra de estudantes, medir suas alturas, e a partir daí, *inferir* qual seria a altura média de *toda* a população de estudantes, com um certo grau de confiança. Da mesma forma, podemos usar uma amostra para verificar se um novo método de ensino é realmente mais eficaz que o tradicional para *todos* os alunos, ou estimar a porcentagem de eleitores que pretendem votar em um candidato em uma eleição nacional, baseando-nos em uma pesquisa com alguns milhares de pessoas.

A Estatística Inferencial combina as ferramentas da Estatística Descritiva e da Probabilidade para nos permitir fazer essas generalizações. É uma área poderosa, mas que exige cuidado na coleta da amostra e na interpretação dos resultados, pois sempre haverá um grau de incerteza associado às conclusões tiradas sobre a população a partir de uma amostra.

5.1. CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Para entender como fazemos inferências, precisamos revisitar e aprofundar alguns conceitos cruciais.

5.2. AMOSTRA

Já mencionamos a população (o conjunto completo de interesse) e a amostra (um subconjunto da população). A chave para uma boa inferência estatística reside na qualidade da amostra. Para que possamos generalizar os resultados da amostra para a população, a amostra precisa ser representativa. Isso significa que ela deve refletir, da melhor forma possível, as características da população da qual foi retirada. Se queremos saber a opinião dos estudantes de uma escola sobre a cantina, não podemos entrevistar apenas os alunos do 3º ano; precisamos garantir que alunos de todas as séries tenham chance de serem incluídos na amostra, e de preferência, de forma proporcional.

A maneira mais comum de obter uma amostra representativa é através da amostragem aleatória simples, onde cada membro da população tem a mesma chance de ser selecionado para fazer parte da amostra. Existem outras técnicas de amostragem mais complexas (estratificada, por conglomerados, etc.), mas o princípio fundamental é evitar vieses na seleção, ou seja, evitar que certos grupos da população sejam sistematicamente mais (ou menos) prováveis de serem incluídos na amostra.

O tamanho da amostra também é importante. Amostras maiores tendem a fornecer estimativas mais precisas sobre a população, mas coletar amostras grandes pode ser caro e demorado. A Estatística Inferencial nos ajuda a determinar o tamanho de amostra adequado para atingir um certo nível de precisão desejado.

5.3. INTERVALO (SIGNIFICÂNCIA E INTERVALO DE CONFIANÇA)

Quando usamos uma amostra para estimar uma característica da população (como a altura média ou a porcentagem de intenção de voto), raramente o valor obtido na amostra será *exatamente* igual ao valor verdadeiro na população. Haverá sempre uma margem de erro devido ao acaso na seleção da amostra. A Estatística Inferencial nos ajuda a quantificar essa incerteza.

Uma das ferramentas mais importantes para isso é o Intervalo de Confiança (IC). Em vez de dar apenas um único número como estimativa (chamado de estimativa pontual, como a média da amostra), o intervalo de confiança nos fornece uma faixa de valores dentro da qual acreditamos que o verdadeiro valor da população provavelmente se encontra, com um determinado nível de confiança.

Por exemplo, uma pesquisa eleitoral pode dizer que o candidato X tem 45% das intenções de voto, com uma margem de erro de 3 pontos percentuais para mais ou para menos, e um nível de confiança de 95%. Isso significa que foi construído um intervalo de confiança que vai de 42% ($45\% - 3\%$) a 48% ($45\% + 3\%$). O nível de confiança (geralmente 90%, 95% ou 99%) indica a probabilidade de que o método utilizado para construir o intervalo realmente capture o verdadeiro valor da população. Um nível de confiança de 95% significa que, se repetíssemos o processo de amostragem e cálculo do intervalo muitas vezes, esperaríamos que 95% dos intervalos construídos contivessem o verdadeiro parâmetro populacional (a verdadeira porcentagem de intenção de voto, no exemplo).

A largura do intervalo de confiança depende de três fatores principais:

1. Nível de confiança: Quanto maior a confiança desejada (e.g., 99% em vez de 95%), mais largo será o intervalo, pois precisamos de uma faixa maior para ter mais certeza de capturar o valor verdadeiro.
2. Variabilidade nos dados: Quanto mais dispersos forem os dados na amostra (maior desvio padrão), mais largo será o intervalo, pois há mais incerteza.
3. Tamanho da amostra: Quanto maior o tamanho da amostra, mais estreito será o intervalo, pois amostras maiores fornecem estimativas mais precisas.

O conceito de nível de significância (α) está diretamente relacionado ao nível de confiança. Ele representa a probabilidade de erro que estamos dispostos a aceitar, ou seja, a probabilidade de que o intervalo de confiança construído *não* contenha o verdadeiro parâmetro populacional. O nível de significância é calculado como $\alpha = 1 - (\text{Nível de Confiança})$. Assim, para um nível de confiança de 95% (ou 0,95), o nível de significância é $\alpha = 1 - 0,95 = 0,05$ (ou 5%). O nível de significância é mais frequentemente usado em outra área importante da inferência estatística: os testes de hipóteses, onde queremos decidir se há evidência suficiente para rejeitar uma afirmação sobre a população.

Embora o cálculo exato dos intervalos de confiança envolva fórmulas que podem variar dependendo do que estamos estimando (média, proporção, etc.) e das informações disponíveis, a ideia central é fornecer uma estimativa mais realista e informativa do que uma simples estimativa pontual, reconhecendo e quantificando a incerteza inerente ao processo de amostragem.

5.4. EXERCÍCIOS

Vamos refletir sobre os conceitos de Estatística Inferencial. Estas questões são mais conceituais, focando na compreensão das ideias de amostra, população e a interpretação de resultados inferenciais.

Questão 1: A diretoria de uma grande escola com 2000 alunos quer saber a opinião geral sobre a qualidade da biblioteca. Seria viável entrevistar todos os alunos? Explique por que a Estatística Inferencial é útil nesse caso. Descreva como você selecionaria uma amostra aleatória simples de 100 alunos para essa pesquisa.

Questão 2: Uma emissora de TV realizou uma pesquisa de opinião com 1200 eleitores em uma cidade para estimar a intenção de voto para prefeito. O resultado indicou que o candidato A tem 52% das intenções de voto, com uma margem de erro de 2,5% para um nível de confiança de 95%.

- a) Qual é a população de interesse neste estudo?
- b) Qual foi a amostra utilizada?
- c) O que significa o intervalo de confiança (calculado a partir da margem de erro) neste contexto? Interprete o nível de confiança de 95%.
- d) Podemos afirmar com 100% de certeza que o candidato A vencerá a eleição (ou seja, terá mais de 50% dos votos)? Por quê?

Questão 3: Um pesquisador quer estimar o tempo médio diário que os adolescentes de uma cidade passam usando redes sociais. Ele coleta dados de uma amostra de 50 adolescentes e calcula um intervalo de confiança de 90% para o tempo médio, obtendo [2,5 horas; 3,5 horas].

- a) Qual é a estimativa pontual do tempo médio diário encontrada na amostra? (Dica: é o centro do intervalo).
- b) Interprete o intervalo de confiança [2,5 horas; 3,5 horas] com 90% de confiança.
- c) Se o pesquisador quisesse ter mais confiança (99%) na sua estimativa, o intervalo seria mais largo ou mais estreito? E se ele tivesse usado uma amostra maior (200 adolescentes) mantendo os 90% de confiança?

Questão 4: Explique com suas palavras por que uma amostra precisa ser representativa da população para que as conclusões da Estatística Inferencial sejam válidas. Dê um exemplo de uma situação em que uma amostra mal selecionada levaria a conclusões erradas sobre a população.

Questão 5: Qual a diferença fundamental entre Estatística Descritiva e Estatística Inferencial? Dê um exemplo de um problema que seria resolvido usando a primeira e outro que exigiria a segunda.

6. PROJETO PARA APLICAÇÃO – ESTATÍSTICA NA ESCOLA

Chegou a hora de colocar a mão na massa e aplicar tudo o que aprendemos de forma integrada! Este projeto propõe que vocês realizem uma pequena pesquisa estatística dentro do ambiente escolar, passando por todas as etapas que discutimos: planejamento, coleta de dados, análise descritiva, e talvez até algumas inferências simples.

O Desafio: Investigar um tema relevante para a comunidade escolar utilizando ferramentas estatísticas.

Passos Sugeridos:

1. *Definição do Tema e da População:* Em grupo, escolham um tema de interesse que possa ser investigado na escola. Alguns exemplos poderiam ser: "Hábitos de estudo dos alunos do Ensino Médio", "Preferências alimentares na cantina", "Tempo de deslocamento casa-escola", "Uso de tecnologias digitais para estudo", "Opinião sobre atividades extracurriculares". Definam claramente qual será a população do estudo (e.g., todos os alunos do Ensino Médio, alunos de uma série específica, etc.).

2. *Planejamento da Coleta de Dados:* Elaborem um pequeno questionário com perguntas que ajudem a investigar o tema escolhido. Pensem nos tipos de variáveis que vocês coletarão (qualitativas, quantitativas discretas, quantitativas contínuas). Como vocês garantirão que as perguntas sejam claras e objetivas? Decidam o tamanho da amostra que tentarão obter e como farão a seleção dos participantes (tentem uma abordagem que se aproxime da aleatoriedade, como sortear números de chamada ou abordar alunos em diferentes horários e locais da escola para garantir diversidade).

3. *Coleta de Dados:* Apliquem o questionário à amostra selecionada. Lembrem-se de explicar o objetivo da pesquisa aos participantes e garantir o anonimato das respostas, se necessário. Organizem os dados coletados de forma sistemática, talvez em uma planilha eletrônica.

Análise Descritiva: Utilizem as ferramentas da Estatística Descritiva para analisar os dados coletados. Calculem medidas de tendência central (média, mediana, moda) e medidas de dispersão (amplitude, desvio padrão) para as variáveis quantitativas. Para as variáveis qualitativas, calculem as frequências (quantas vezes cada categoria apareceu) e as porcentagens.

Construam tabelas e gráficos (como gráficos de barras, setores ou histogramas, dependendo do tipo de variável) para visualizar e resumir os resultados. O que os dados revelam sobre o tema investigado na amostra de vocês?

4 *Discussão e Inferência (Opcional/Avançado)*: Com base nos resultados da amostra, o que vocês podem *inferir* sobre a população estudada? Discutam as limitações do estudo (tamanho da amostra, possíveis vieses na seleção). Se aprenderam a calcular intervalos de confiança simples (por exemplo, para uma proporção), tentem calcular um para uma das variáveis qualitativas (e.g., a porcentagem de alunos que preferem certo tipo de comida na cantina) e interpretem o resultado.

5 *Apresentação dos Resultados*: Preparem uma apresentação (pode ser em slides, um pequeno relatório escrito ou um pôster) para comunicar os resultados da pesquisa para a turma ou para a escola. Expliquem o processo, mostrem os gráficos e tabelas mais importantes, e discutam as conclusões e as limitações do estudo.

Este projeto é uma oportunidade de vivenciar o processo estatístico na prática, desde a formulação de uma pergunta até a comunicação dos resultados, reforçando a relevância da Estatística para entender o mundo ao nosso redor, começando pela nossa própria escola.

EXERCÍCIOS

Para consolidar todo o conhecimento adquirido neste capítulo, vamos resolver alguns exercícios que misturam os conceitos de Estatística Descritiva, Probabilidade e noções de Inferência. Eles servirão como uma revisão final dos tópicos mais importantes que exploramos.

Questão 1: Uma pesquisa rápida em uma sala de aula coletou o número de livros lidos no último mês por 12 alunos: 2, 0, 1, 3, 2, 1, 4, 0, 1, 2, 1, 5.

- a) Classifique a variável "número de livros lidos" quanto ao seu tipo.
- b) Calcule a média, a mediana e a moda do número de livros lidos por esses alunos.
- c) Calcule a amplitude e o desvio padrão desses dados. O que o desvio padrão indica sobre a variabilidade de leitura na turma?

Questão 2: Em um pote, há 10 fichas numeradas de 1 a 10. Retirando-se uma ficha ao acaso, qual a probabilidade de:

- a) O número ser par?
- b) O número ser múltiplo de 3?
- c) O número ser par E múltiplo de 3?
- d) O número ser par OU múltiplo de 3?

Questão 3: Uma fábrica produz lâmpadas, e um controle de qualidade testa uma amostra de 100 lâmpadas de um grande lote. Verificou-se que 5 lâmpadas da amostra estavam defeituosas.

- a) Qual a proporção (porcentagem) de lâmpadas defeituosas encontrada na amostra?
- b) Baseado nessa amostra, qual seria sua melhor estimativa pontual para a proporção de lâmpadas defeituosas em *todo* o lote produzido?
- c) Se um intervalo de confiança de 95% para a proporção de defeituosas no lote fosse calculado como $[1,5\%; 8,5\%]$, como você interpretaria esse intervalo?
- d) Qual a diferença entre o valor encontrado no item (a) e a interpretação do item (c)?

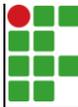
Por que usamos intervalos de confiança na Estatística Inferencial?

Questão 4: Explique a diferença entre um evento certo, um evento impossível e um evento provável, dando um exemplo de cada um no contexto de lançar dois dados comuns de seis faces e somar os resultados.

Questão 5: Um jornal publicou o resultado de uma pesquisa que dizia: "A maioria dos entrevistados (60%, com margem de erro de 4% para 95% de confiança) aprova a nova ciclovia da cidade".

- a) Qual a população que a pesquisa provavelmente tentou representar?
- b) O que significa a margem de erro de 4%?
- c) Qual o intervalo de confiança para a proporção de pessoas que aprovam a ciclovia?
- d) Podemos ter certeza absoluta que a maioria (mais de 50%) da população aprova a ciclovia? Justifique usando o intervalo de confiança.

Questão 6: Descreva uma situação do seu cotidiano onde você poderia aplicar conceitos de Estatística Descritiva para organizar informações e outra situação onde noções de Probabilidade poderiam ser úteis para tomar uma decisão ou entender um risco.

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Campina Grande - Código INEP: 25137409
	R. Tranquílino Coelho Lemos, 671, Dinamérica, CEP 58432-300, Campina Grande (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0003-37 - Telefone: (83) 2102.6200

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

TCC Dennis Oliveira Galdino

Assunto:	TCC Dennis Oliveira Galdino
Assinado por:	Dennis Galdino
Tipo do Documento:	Anexo
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Dennis Oliveira Galdino, ALUNO (202021230018) DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA - CAMPINA GRANDE**, em 18/08/2025 17:31:36.

Este documento foi armazenado no SUAP em 18/08/2025. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1577874

Código de Autenticação: 2b44aa1310

