



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO MESTRADO
PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT**

EDUARDO CESAR SANTOS

**PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE UM MATERIAL DIDÁTICO PARA
APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA POR MEIO DO *SOFTWARE* R USANDO
QUESTÕES DO ENEM**

JUAZEIRO

2025

EDUARDO CESAR SANTOS

**PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE UM MATERIAL DIDÁTICO PARA
APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA POR MEIO DO *SOFTWARE* R USANDO
QUESTÕES DO ENEM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática da Universidade Federal do Vale do São Francisco — UNIVASF, Campus Juazeiro, como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Paulo José Pereira

JUAZEIRO

2025

S237p Santos, Eduardo Cesar
Proposta de um material didático auxiliar para o ensino de Estatística por meio do *software R* / Eduardo César Santos – Juazeiro - BA, 2025.
xii, 72 f.: il. 29 cm.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) -
Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro, 2025.

Orientador: Prof. Dr. Paulo José Pereira.

1. Matemática - estudo e ensino. 2. Software educacional. 3. Estatística. I. Título. II.
Pereira, Paulo José. III. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 510.07

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Biblioteca SIBI/UNIVASF
Bibliotecário: Márcio Pataro. CRB - 5 / 1369.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO MESTRADO
PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT**

FOLHA DE APROVAÇÃO

Eduardo César Santos

**PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE UM MATERIAL DIDÁTICO PARA
APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA POR MEIO DO SOFTWARE R USANDO
QUESTÕES DO ENEM**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática, pela Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Aprovada em: 07 de Fevereiro de 2025.

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
 **PAULO JOSE PEREIRA**
Data: 17/02/2025 09:20:39-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Paulo José Pereira, PROFMAT/UNIVASF

Documento assinado digitalmente
 **LINO MARCOS DA SILVA**
Data: 17/02/2025 09:47:58-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr Lino Marcos Silva, PROFMAT/UNIVASF

Documento assinado digitalmente
 **ADRIANO VICTOR LOPES DA SILVA**
Data: 17/02/2025 10:13:21-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Adriano Victor Lopes da Silva, CEAGRO/ UNIVASF

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por possibilitar que eu conseguisse finalizar essa jornada me dando sabedoria e todos os demais meios para tal.

A minha esposa Thais e minha filha Maria Elise por serem o suporte e motivo para que eu enfrentasse e superasse todos os desafios, sempre me incentivando e mostrando que eu sou capaz.

Aos meus pais Eugênia e José Cláudio por terem sempre me guiado no caminho dos estudos e demais membros da família como meu irmão Hermes e primos, tios e avós.

Ao meu orientador Paulo José, por toda paciência, disponibilidade e ensinamentos.

Aos colegas de sala e companheiros de estudos pelas ajudas durante todo o curso.

E não poderia deixar de agradecer aos alunos e pais do 3 ano A, do Colégio Estadual Reitor Edgard Santos por terem sido solícitos e aceitado participarem da pesquisa.

E a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) pelo apoio financeiro para a realização de todo o curso.

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina.”
Cora Coralina,

RESUMO

O ensino de Matemática passa por constantes atualizações sendo uma delas o uso de novas tecnologias. Neste contexto, o objetivo desse trabalho foi desenvolver e avaliar um material didático que utilize o software R para ensinar conceitos de Estatística com o uso de questões do ENEM. A pesquisa foi realizada com todos os alunos da turma do terceiro ano A regularmente matriculado do Colégio Estadual Reitor Edgard Santos. Inicialmente, os alunos, após terminarem o assunto de Estatística, foram avaliados, via um pré-teste, para identificar o nível em que se encontravam. Na sequência foram ministradas aulas de resolução de exercícios com o uso do software R, e por fim analisado a efetividade do processo de aprendizagem verificando os resultados alcançados após a aplicação de um novo teste. A análise dos dados realizadas para comparar as notas nos dois momentos foi feita por meio do teste de Wilcoxon com nível de significância de 5%, na qual foram comparadas as medianas das notas obtidas, e constatada uma evolução no aprendizado dos estudantes. Também foram coletadas as opiniões dos estudantes, por meio de um questionário, sobre a efetividade e a experiência com o programa, apontando facilidades ou dificuldades e também a importância do mesmo. Com isso, foi possível construir o material “Caderno de Estatística: Resoluções em R”, que contém 40 exercícios de Estatística para serem usados no ensino médio, e é o produto final dessa dissertação. Conclui-se, portanto, que a utilização de tecnologias educacionais, como o software utilizado, representa um avanço significativo no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos da Estatística, especialmente em contextos avaliativos como o ENEM.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Ensino de Estatística. Caderno didático. Software R. Teste de Wilcoxon.

ABSTRACT

Mathematics teaching is constantly being updated, one of which is the use of new technologies. In this context, the objective of this study is to develop and evaluate teaching material that uses the R software to teach statistical concepts using ENEM questions. The research was conducted with all students in the third grade A regular class at State School Reitor Edgard Santos, where initially, after finishing the Statistics subject, the students were evaluated, via a pre-test, to identify their level. Then, classes were given to solve exercises using the R software, and finally the effectiveness of the learning process was analyzed by verifying the results achieved after the application of a new test. The analysis of the data performed to compare the grades in the two moments was done using the Wilcoxon test with a significance level of 5%, where the medians of the grades obtained were compared, and an evolution in the students' learning was observed. Students' opinions were also collected through a questionnaire about the effectiveness and experience with the program, indicating its advantages or disadvantages, as well as its importance. This made it possible to create the material "Statistics Notebook: R Solutions in R", which contains 40 Statistics exercises to be used in high school, and is the final product of this dissertation. It is therefore concluded that the use of educational technologies, such as the software used, represents a significant advance in the teaching-learning process of Statistics content, especially in assessment contexts such as ENEM.

Key-words: Teaching Mathematics. Teaching Statistics. Textbook . R Software. WilcoxonTest

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 - Medidas de tendência central e dispersão do pré-teste.....	37
Tabela 2 - Medidas de tendência central e dispersão do pós-teste	39

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1 - Competências Específicas de Matemática BNCC	18
Quadro 2 - Habilidades relacionadas a Estatística no Ensino Medio	24/25

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição das notas dos alunos antes do ensino do software R.....	41
Gráfico 2 - Distribuição das notas dos alunos antes do ensino do software R.....	41
Gráfico 3 – Facilidade de Aprendizado	42
Gráfico 4 - Ajuda na Compreensão de Conceitos de Estatística.....	42
Gráfico 5 – Atividades Interativas e Aprendizado Envolvente	43
Gráfico 6 – Aumento na Motivação	43
Gráfico 7 - Facilidade na Resolução de Problemas	44
Gráfico 8 - Design e Navegação	45
Gráfico 9 - Clareza na Explicação e Exemplos	45
Gráfico 10 - Relevância dos Conteúdos.....	45
Gráfico 11 - Satisfação Geral com o Software	45
Gráfico 12 - Recomendação para outros alunos	45

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE 1 –Pré Teste	55
APÊNDICE 2 – Pós Teste.....	58
APÊNDICE 3 – Questionário.....	62
APÊNDICE 4 – Sequência Didática utilizada	42

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 ENSINO DE MATEMÁTICA NO ENSINO MEDIO	15
2.2 A ESTATÍSTICA COMO COMPONENTE DO ENSINO MEDIO	19
2.3 HISTÓRICO DA ESTATÍSTICA NO CURRÍCULO.....	21
2.4 ESTATISTICA NA BNCC	23
2.5 O ENEM E SUA IMPORTÂNCIA PARA A EDUCAÇÃO NO BRASIL	25
2.6 USO DE TECNOLOGIAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA	28
3 METODOLOGIA	32
3.1 LOCAL DO ESTUDO	32
3.2 POPULAÇÃO A SER ESTUDADA.....	32
3.3 PROCEDIMENTOS DE RECRUTAMENTO E COLETA DE DADOS	33
3.4 COLETA DE DADOS	33
3.5 ANÁLISE DOS DADOS.....	34
3.5.1 Funcionamento	35
3.5.2 Hipóteses	35
3.5.3 Software R	35
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	37
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS	50
APÊNDICES	55

1 INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática é uma preocupação central em diversos centros acadêmicos ao redor do mundo. Muitas discussões incentivam os educadores a refletirem sobre as melhores práticas de ensino, sendo que estas devem promover uma aprendizagem mais significativa para os alunos.

Para Pacheco e Barros (2013) com a evolução das concepções educacionais, os professores reconhecem a importância do aperfeiçoamento profissional contínuo, o qual possibilita mudanças nas práticas pedagógicas alinhadas às novas concepções educacionais. Essa reavaliação da prática docente leva os educadores a reconsiderar a relação dos alunos com a Matemática e o valor que eles atribuem ao conhecimento matemático.

De acordo ainda com Pacheco e Barros (2013), a preocupação pelo aperfeiçoamento no ato de ensinar fez com que se pensassem nos softwares como uma ferramenta pedagógica valiosa no processo de ensino-aprendizagem. O uso desses recursos demonstra uma maneira de dinamizar o ensino e motivar os alunos a aprender Matemática, à medida que os conceitos são apresentados por meio da informática, que está integrada à realidade social de cada estudante. Todavia é importante destacar que o uso dessas ferramentas seja de forma pensada, pois podem acabar prejudicando a aprendizagem dos estudantes.

No trabalho de Cardoso et al. (2021) uma parte da Matemática, que é bastante contextualizada, é a da Estatística, eixo aplicado que fornece elementos para a coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados para a utilização dos mesmos para a tomada de decisões. Seu uso no âmbito educacional pode ser abordado e aplicado não apenas nas Ciências Exatas, mas também de maneira interdisciplinar em outras disciplinas, estabelecendo conexões com o uso de Estatísticas. Nesse contexto, a formação escolar deve proporcionar aos estudantes oportunidades para refletirem, incentivando-os a criar e observar situações que possam experimentar e analisar.

Pode se mencionar como alternativa para o ensino de Estatística o software R, conforme destacado por Ihaka e Gentleman (1996), como uma poderosa ferramenta de análise de dados que permite a visualização e manipulação de grandes volumes de informações. Sua capacidade de realizar análises complexas e gerar gráficos

precisos torna-o uma escolha ideal para esta tarefa. Ainda, a utilização do R em sala de aula pode aumentar a familiaridade dos alunos com técnicas de análise de dados utilizadas em diversos contextos acadêmicos e profissionais.

Por outro lado, as questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), como frequentemente abordam problemas estatísticos em contextos variados, exigem dos estudantes a aplicação de conceitos em situações reais. A integração dessas questões com o software R, pode fornecer um cenário prático para a aplicação de técnicas Estatísticas, facilitando a compreensão dos conteúdos pelos alunos e aumentando a percepção de sua relevância.

Ao longo da vivência em sala de aula, foi-se constatado que muitos estudantes demonstram grande resistência e dificuldade em compreender conceitos fundamentais da Estatística, tais como média, variância, distribuições de frequência e inferência Estatística relacionados a interpretação de informações contidas em gráficos e tabelas, essa dificuldade foi apontada por Fernandes et al. (2004).

Neste cenário, os educandos enfrentam desafios em entender como aplicar os conceitos de Estatística em situações reais, especialmente ao interpretar gráficos, tabelas, e realizar cálculos com softwares. Além disso, a dificuldade em lidar com o conteúdo de forma mais dinâmica e interativa é um obstáculo para o engajamento e para a efetividade da aprendizagem.

Tal conteúdo aparece de forma recorrente em situações diárias ou situações acadêmicas como provas ou questões, seja ela ENEM ou outros processos de ingresso em nível superior ou funcionalismo público.

Dessa forma, a dissertação tem como objetivo desenvolver e avaliar um material didático que utilize o software R para ensinar conceitos de Estatística, empregando questões do ENEM como base para a prática e aplicação dos conteúdos, buscando melhorar a aprendizagem dos alunos além de impactar na sua motivação.

Além disso, há objetivos específicos, sendo eles: Identificar as principais dificuldades dos alunos no aprendizado de Estatística, através de análise e quantitativa (testes) sobre os conceitos e tópicos principais, além de elaborar ações de intervenção junto ao programa e verificar as contribuições do material na aprendizagem junto aos alunos.

Este trabalho está dividido em 5 seções, que se inicia com esta introdução e em seguida é apresentado um referencial teórico que trata dos seguintes temas: Ensino de Matemática no ensino medio, Estatística como componente do Ensino

medio, Estatística no currículo, Estatística na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ENEM e sua importância para educação no Brasil e Uso de tecnologias para o ensino de Matemática. A terceira seção é composta pela metodologia empregada para a produção deste trabalho, onde é descrito os procedimentos usados na resolução de questões e forma de coleta e tratamento dos dados do estudo.

Por seguinte, são analisados os resultados do experimento, de como os estudantes se desenvolveram durante o curso verificando a evolução de suas notas e as opiniões sobre o software e sua importância.

A parte final apresenta as considerações finais, onde se tem uma observação sobre a efetividade do material e da metodologia além das possibilidades de estudos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ENSINO DE MATEMÁTICA NO ENSINO MEDIO

A Matemática pode ser definida como uma ciência que não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois, também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. Desse modo, seu objetivo é não somente o aprofundamento de conhecimentos obtidos no Ensino Fundamental, mas também, o aperfeiçoamento como indivíduo, preparando-o para o mundo pós período escolar (Brasil, 2017b, p. 221).

O ensino de Matemática passou por mudanças na forma como ocorria, em especial na década de 1980. Nas diferentes fases pelas quais passou, foram apresentadas diferentes formas de ensinar, aprender e avaliar; bem como, de identificar o modo que Matemática deveria ser trabalhada e como se deveria trabalhá-la (currículos, métodos e processos) (Allevalo e Onunchic.,2008).

Já, na atual sociedade da informação, há novas exigências aos cidadãos que influenciam o conteúdo da educação Matemática e o que significa saber e fazer Matemática. Antes, a Matemática era vista como um sistema pronto a ser usado, como um produto, agora enfatiza no processo de fazer Matemática. Ao mesmo tempo, a ideia de que a Matemática consistia no domínio de um conjunto de regras e procedimentos mudaram para a de que os alunos devem ter compreensão do que faz e ser capaz de explicá-la e justificá-la (Serrazina,2002).

A formação crítica de indivíduos é algo cada vez mais necessário, relacionada à política e aos problemas socioculturais, diferente do pensamento tradicional de formação de alunos, que tinha como elemento central a “preparação para o trabalho”. Tal visão, existente há alguns anos, da forma como era abordada, talvez não proporcionasse aos alunos um espaço para um conhecimento reflexivo (Ogliari,2008).

A Matemática é parte da cultura, seja na economia, na tecnologia, no comércio ou mesmo nas coisas mais simples do cotidiano. A população sabe que a Matemática está inserida em sua vida, porém não se dão conta de que suas aplicações envolvem grandes decisões e movem a sociedade de forma aparentemente implícita. Assim, destaca-se a importância de uma Matemática voltada para a interpretação das necessidades sociais (Ogliari,2008). A importância da Matemática pode ser vista na

vida social de forma tão fundamental quanto o das estruturas ideológicas na organização da realidade (Skovmose,2001).

Dessa forma a legislação brasileira, especificamente a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Brasil, 1996), estabelece que o currículo da Educação Básica deve incluir uma Base Nacional Comum e uma complementação diversificada. A parte diversificada é essencial para atender às necessidades específicas de cada região do país, levando em consideração as características dos indivíduos que ali vivem, bem como sua cultura e economia.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Brasil, 2006) destacam que o currículo é a expressão dinâmica das intenções da escola e do sistema de ensino para promover o desenvolvimento dos estudantes. Elas também ressaltam que, o currículo do Ensino Médio deve fomentar o trabalho interdisciplinar, pois essa abordagem permite aos alunos contextualizarem os conhecimentos e saberes escolares. Além disso, o currículo deve capacitar os alunos, por meio da compreensão dos conteúdos matemáticos, a: resolver problemas do cotidiano; modelar fenômenos das diferentes áreas do conhecimento; compreender a Matemática como um conhecimento social e construído ao longo da história; e entender a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico.

O conhecimento matemático é entendido como uma maneira do pensamento que pode ser desenvolvido nos sujeitos. Assim, é um sistema de expressão que nos permite organizar, interpretar e atribuir significado a diferentes aspectos da realidade que nos cerca. Atualmente, em uma sociedade complexa, a tomada de decisões e a responsabilidade das escolhas estão se tornando cada vez mais importantes. Dessa forma, a Matemática assume funções mais significativas do que apenas realizar cálculos e medições. Ademais, é essencial para organizar o pensamento, estruturar dados e informações, fazer previsões para tomada de decisões, avaliar riscos de forma quantitativa, relacionar conhecimentos e aplicá-los em novas situações (Roenwold e Nunes,2007).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é atualmente o principal documento orientador da Educação Básica, abrangendo todas as suas etapas da Educação Infantil, ensino fundamental até o Ensino Médio. Ao contrário de outros documentos mais gerais, como a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) e as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB), a BNCC detalha os objetivos de aprendizagem de cada uma das três etapas desse nível de ensino, apresentando-

os como competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes ao longo de sua formação básica (Castro et al., 2020).

A carga horária do ensino médio brasileiro passou por uma mudança nos últimos anos, de acordo com a lei, as escolas devem ampliar a carga horária de 800 horas anuais para 1.000 horas, até se tornarem escolas de tempo integral com carga horária de 1400 horas anuais. Na qual foi estabelecido, como inovação, nova composição para o currículo: parte deve ser destinada à BNCC, onde as disciplinas tradicionais como Matemática estão inseridas, e parte para itinerários formativos, com cinco arranjos curriculares. Outro ponto ser ressaltado é que as únicas disciplinas obrigatórias nos 3 anos de ensino médio são: português e Matemática (Hernandes,2020).

Conforme a BNCC (Seção 1, p.146), na área de Matemática e suas Tecnologias do Ensino Médio, os estudantes devem não apenas utilizar conceitos, procedimentos e estratégias para resolver problemas, mas também para formulá-los, descrever dados, selecionar modelos matemáticos e desenvolver o pensamento computacional, utilizando diversos recursos da área.

No que se refere ao Ensino Médio, a BNCC ainda estabelece os diferentes campos da Matemática que devem ser integrados de forma ainda consistente. Para atingir esse objetivo, a BNCC definiu um conjunto de ideias fundamentais para esse nível de ensino, que promovem a articulação entre os diversos campos da Matemática - Aritmética, Álgebra, Geometria, Probabilidade e Estatística, Grandezas e Medidas - e que são essenciais para o desenvolvimento do pensamento matemático.

Para o ensino médio, a BNCC estabelece cinco competências específicas e a cada uma está associada um grupo de habilidades que devem ser o foco no ensino de Matemática. No quadro 1 é possível observar as competências da área de Matemática de acordo com a BNCC:

Quadro 1 - Competências Específicas de Matemática BNCC

	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO
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.
2	Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.
3	Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.
4	Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

Fonte: Brasil, 2017

É importante ressaltar que, não há uma forma única específica ou unânime para o ensino de Matemática, esse foi um processo que passou por evoluções e agregou diferentes formas e concepções que o processo de ensino-aprendizagem pode ser feito.

Há casos em que a Matemática, pode ser considerada utilitária, pois embora a

aquisição de conhecimento matemático seja de primordial importância, sua principal missão no ensino é que o educando seja capaz de utilizá-la. Além disso, interessa a habilidade dos alunos de a transferirem, o que aprenderam num contexto (em geral, puramente matemático), para problemas em outros contextos, ou seja, se ensina Matemática para a resolução de problemas, inserção de um modo mais recente que preza pela contextualização de situações a serem resolvidas pelo educando usando a Matemática (Allevato e Onunchic,2008).

Outra forma mais atual, se dá utilizando softwares educacionais, que são construídos para serem aplicados de forma específica no âmbito educacional e seguem uma concepção educacional. Os usos destes recursos evidenciam uma forma de dinamização no ensino e motivação pela aprendizagem da Matemática, ao passo que, seus conceitos são construídos a partir da informática e que está presente na realidade social de cada aluno. Outro fator é, fazer uma ponte entre os conceitos matemáticos e o mundo prático podendo se tornar uma forma de ruptura da passividade do aluno durante o processo de ensino (Pacheco e Barros,2013).

Há ainda metodologias para o ensino de Matemática que usam jogos que oferecem um chance de reduzir bloqueios apresentados por alunos que temem a Matemática e sentem-se com incapacidade para aprendê-la. Os jogos matemáticos surgem para o desenvolvimento do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem, favorecendo a interação nos momentos em que estão em atividades de aplicações práticas onde há uma maior atividade e interatividade entre os educandos (Bianchini et al., 2010)

2.2 A ESTATÍSTICA COMO COMPONENTE DO ENSINO MEDIO

Atualmente, a oferta de informação das mais diferentes áreas (economia, esporte, educação etc.) é cada vez maior, principalmente nos mais diferentes meios de comunicação – jornais, revistas, meios televisivos ou internet. Diversas vezes, tais informações são acompanhadas de gráficos e tabelas. Saber compreender e interpretar esses dados colabora para a formação de cidadão consciente e atuante na sociedade em que esta inserido (Silva,2022).

Para Watson e Callingham (2020), muitas pessoas fazem declarações baseadas em informações, muitas vezes, sem avaliação crítica e sem respaldo estatístico. Além disso, essas declarações podem ter impacto significativo na vida das pessoas, tanto a nível pessoal quanto social. Desta forma, ressalta-se que a Educação

Estatística tem dois objetivos principais: capacitar os cidadãos a compreenderem, analisar e questionar as informações apresentadas pelos meios de comunicação, bem como, a tomar decisões fundamentadas em situações que envolvam dados estatísticos.

Assim, não é suficiente que o cidadão entenda as porcentagens expostas em índices estatísticos, como o crescimento populacional, taxas de inflação, desemprego. É necessário analisar/relacionar criticamente os dados apresentados, questionando/ponderando até mesmo sua veracidade. Portanto, não é suficiente ao aluno desenvolver a capacidade de organizar e representar uma coleção de dados, há a necessidade que interprete e compare esses dados para tirar conclusões (Lopes,2008).

Dessa forma, é de suma importância estudar Estatística, por fazer parte da nossa realidade, em que cada vez é maior a demanda de compreender informações Estatísticas, que requerem leituras, avaliações e análises críticas, ou seja, necessita-se posicionamento e que haja comunicação das nossas opiniões e inferências sobre diferentes assuntos (Furtado et. al,2022).

Em termos de morfologia, a palavra Estatística vem do termo "Status" que vem de Estado, e que significa o estudo científico do Estado, possuindo um sentido voltado para dados políticos e demográficos de interesse governistas. Partindo para outras definições, a Estatística também é ilustrada como um segmento da Matemática que se destina a pôr em prática a aplicação dos princípios resultantes das teorias hipotéticas ou de probabilidades (Zen,2017).

A Estatística pode ser definida como a ciência de coletar, organizar, apresentar, analisar e interpretar dados para que se possa tomar as melhores decisões. Estando dividida em Estatística Descritiva, Probabilística e Estatística Indutiva ou Inferencial. A Estatística descritiva pode ser entendida como o conjunto dos procedimentos usados para organizar, resumir e apresentar dados numéricos já a Estatística Inferencial como a coleção de métodos e técnicas utilizados para se estudar uma população baseada em amostras probabilísticas desta mesma população (Viali,2010).

Para Box, Hunter e Hunter (1978), Estatística é a ciência de aprender com os dados, e a inferência Estatística é a arte de quantificar a incerteza. Em áreas como ciências naturais e sociais a Estatística é crucial na coleta e análise de dados experimentais em, fornecendo ferramentas para validar hipóteses e extrair conclusões

significativas a partir de conjuntos de dados complexos.

A contribuição da Estatística ainda pode surgir em ações interdisciplinares que possibilitem ganhos o aprendizado do aluno. No caso da área de Ciências Humanas pode ser utilizada para realização do censo demográfico, análise de Gráficos com temas atuais, tais como, aumento da violência contra a mulher, preconceito racial e análise da estrutura etária do país. Nas Ciências da Natureza, a Estatística ajuda os professores a explicarem os fenômenos físicos e químicos das matérias, como mudança de fases, comportamento do movimento de objetos e comportamento de substâncias quando sujeitas à variação de temperaturas. E na biologia aparece com a relação entre aumento de doenças e ocorrência de chuvas, análise de poluentes na contaminação de rios e seres vivos, e na probabilidade para compreensão da Genética (Souza, 2019).

Em termos gerais, a Estatística ainda tem sua importância por desempenhar um papel crucial na formulação de políticas públicas, no planejamento estratégico das empresas e na avaliação de riscos em diversos contextos. Dessa forma percebe-se que a Estatística tem um papel central em todas as ciências e em praticamente todas as atividades governamentais e empresariais.

2.3 HISTÓRICO DA ESTATÍSTICA NO CURRÍCULO

O ensino da Estatística teve um desenvolvimento significativo ao longo dos anos. Inicialmente, a Estatística era ensinada de forma mais restrita, muitas vezes focada apenas em cálculos e fórmulas, sem enfatizar a compreensão dos conceitos e sua aplicação prática (Giordano, 2020).

Com o tempo, houve um reconhecimento crescente da importância da educação Estatística em diversos campos, levando a um movimento para reformular o ensino da Estatística. Esse movimento visava promover uma abordagem mais abrangente, que incluísse a compreensão dos princípios estatísticos, a interpretação de dados e a capacidade de tomar decisões informadas com base em informações Estatísticas. (Dos Santos, 2014)

A Inglaterra foi um dos países pioneiros no campo do ensino de Estatística, onde começou a ser incluída nos currículos de Matemática do ensino secundário no final dos anos 50, estreitamente ligada ao estudo das Probabilidades e com uma orientação marcadamente teórica (com especial relevo para o estudo de testes de hipóteses) (Holmes, 2000).

O surgimento da Educação Estatística se deu na década de 1970 devido as dificuldades apresentadas por professores ao se aplicar conceitos e procedimentos estatísticos em cursos de Ensino Superior. Por meio de um movimento mundial, que tinha como objetivo romper com a cultura determinística da Matemática, os conteúdos de Estatística, probabilidade e combinatória foram inseridos nos currículos oficiais de diversos países (Lopes, 1998).

Porém, só a partir da década de 80 percebe-se a preocupação mais elevada com a necessidade do ensino de Estatística, pois, como destaca Mendoza e Swift (1981), deveriam ser ensinadas para que todos os indivíduos pudessem dominar conhecimentos elementares de Estatística e probabilidade para terem papel atuante na sociedade.

Em termos de Brasil, a inserção da Educação Estatística nos currículos oficiais ocorreu de forma mais tardia, tendo sido inserido apenas em 1997 para os anos iniciais do Ensino Fundamental, em 1998 para os anos finais (do Ensino Fundamental, e somente em 1999 para o Ensino Médio (Walichinsk et al, 2014).

Hoje em dia, as propostas curriculares de Matemática, ao redor do mundo, dedicam atenção especial a esses temas, ressaltando que estudá-los é imprescindível para que as pessoas possam fazer análises de índices de custo de vida, realizar sondagens, ou fazer escolhas amostras e tomar decisões em várias situações do cotidiano (Lopes,2008).

No currículo escolar da disciplina de Matemática, a inserção do conteúdo estatístico justifica-se por sua utilidade na vida diária, sua associação em outras disciplinas, a necessidade de dominar um conhecimento estocástico básico em muitas profissões e o importante papel da Estatística no desenvolvimento de um pensamento crítico (Gal,2002).

Por se voltar para a resolução de problemas sociais, a Estatística mostra sua capacidade de ser um assunto que desenvolve o senso crítico, podendo ser desenvolvidas práticas, onde o estudante se torna o centro do ensino e do currículo. Dessa forma, valorizar as problemáticas do contexto do estudante pode resultar em um maior envolvimento e em reflexão-ação, promovendo uma ponte entre escola, conhecimento e comunidade (Hollas e Bernadi,2019).

Para Giordano, Araújo e Coutinho (2019) orientam que haja uma associação da Estatística e da probabilidade com outras disciplinas curriculares, em uma perspectiva interdisciplinar e/ou transdisciplinar, e ainda possíveis articulações

intramatemáticas, levando a uma aproximação com áreas como a educação financeira.

2.4 ESTATÍSTICA NA BNCC

A BNCC trouxe novas demandas para pedagogos e licenciados em Matemática no campo da Estocástica, no ensino de Estatística, Probabilidade e Combinatória. Tal documento de caráter normativo da educação básica brasileira amplia o espaço curricular estocástico, tornando a Probabilidade e Estatística como uma das cinco unidades temáticas do ensino de Matemática, que devem estar no cotidiano escolar dos estudantes da educação infantil até a conclusão do ensino médio (Lima et al., 2022).

A Ciência dos Números é um campo essencial do saber que tem um papel vital na formação acadêmica das pessoas, sendo imprescindível para a compreensão e análise do universo em que estamos inseridos. Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a Estatística é tratada como uma habilidade interdisciplinar, encontrada em várias áreas do saber. A inclusão da Estatística na BNCC demonstra a importância de capacitar os alunos para coletar, organizar, analisar e interpretar dados, preparando-os para tomar decisões embasadas e se envolver ativamente na comunidade. Por meio do ensino da disciplina, os estudantes são estimulados a desenvolver o pensamento crítico, questionar dados e formular argumentos fundamentados em provas (Brasil,2018).

Adicionalmente, a presença da Estatística na BNCC auxilia no progresso das habilidades socioemocionais, tais como a cooperação, já que os alunos são estimulados a colaborar em grupo para solucionar questões Estatísticas desafiadoras. A aptidão para analisar informações de maneira crítica e ética também é ressaltada, capacitando os estudantes para lidar com os obstáculos da sociedade atual (Brasil,2018).

Ao incorporar a matéria de Estatística de maneira integrada na BNCC, as escolas têm a chance de proporcionar um ensino mais relevante e conectado com a vida dos estudantes. Assim, os educandos adquirem não só conhecimentos estatísticos, mas também habilidades fundamentais para seu crescimento global (Giordano e Kian,2021).

Inicialmente presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais -PCN, o ensino de Estatística, além de estar clara sua presença na Matemática, também aparecia nos

outros eixos do conhecimento como: Ciências da Natureza e Ciências Humanas, destacando o potencial da ferramenta para leitura do mundo, bem como para descrever e compreender o comportamento dos diferentes fenômenos em estudo. Além disso, os PCN deixaram inclusos seis temas transversais: Saúde; Ética; Trabalho e Consumo; Orientação Sexual; Meio Ambiente e Pluralidade Cultural (Cazorla e Giordano, 2021).

A Estatística está incluída na Competência 7 da Matriz de Referência da área que, por sua vez, se desdobra em 4 habilidades (H27, H28, H29 e H30), definidas como: Competência de área 7 - Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição Estatística (Soares et al., 2021).

No Quadro 2 a seguir podemos verificar quais são todas as competências relacionadas a Estatística no Ensino Médio e seus respectivos códigos.

Quadro 2 - Habilidades relacionadas a Estatística no Ensino Medio

Código	Habilidade
(EM13MAT202)	Planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo Gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), utilizando ou não recursos tecnológicos
(EM13MAT102)	Analisar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas Estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.
(EM13MAT406)	Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras Estatísticas, incluindo ou não o uso de softwares que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.

(EM13MAT407)	Interpretar e comparar conjuntos de dados estatísticos por meio de diferentes diagramas e gráficos (histograma, de caixa (box-plot), de ramos e folhas, entre outros), reconhecendo os mais eficientes para sua análise.
(EM13MAT510)	Investigar conjuntos de dados relativos ao comportamento de duas variáveis numéricas, usando ou não tecnologias da informação, e, quando apropriado, levar em conta a variação e utilizar uma reta para descrever a relação observada.
(EM13MAT316)	Resolver e elaborar problemas, em diferentes contextos, que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das medidas de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão).

Fonte: BNCC (Brasil, 2018).

2.5 O ENEM E SUA IMPORTÂNCIA PARA A EDUCAÇÃO NO BRASIL

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) é um teste educacional padronizado criado em 1998 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação. Nessa época, o governo criou as primeiras avaliações em larga escala, nesse contexto, o ENEM surge com o objetivo de avaliar o sistema educacional e também os estudantes do ensino médio, pois, tal ferramenta avalia o estudante de forma individual num ponto em que o mesmo podia ver suas competências e as deficiências que possuía auxiliando na sua tomada de decisões (Santos,2011).

No intervalo de tempo entre a criação e a realização do segundo ENEM, muitos alunos reclamavam de que não havia motivos suficientes para a realização da prova já que a avaliação ficaria restrita ao sigilo individual, gerando somente resultados gerais ao sistema. Desta forma, o exame em sua totalidade passou a sofrer com um desinteresse por parte dos alunos. Assim, o governo da época realizou uma parceria com universidades para que o exame se tornasse parte do processo seletivo para ingresso, conseguindo a cada ano a adesão de mais universidades. Com isso, o exame se popularizou e ganhou notoriedade; pois era visto como uma prova diferente da do vestibular, considerada mais fácil, mais interessante, de interpretação mais fácil, fugindo dos métodos avaliativos tradicionais (Santos,2011).

Percebe-se que, ao longo do tempo, o ENEM passou por várias reformulações e seu papel evoluiu para se tornar uma das formas de ingresso na educação superior no ano de 2009. Além disso, os participantes do exame podem se inscrever em programas do governo federal, como o Programa Universidade Para Todos (ProUni), Ciências Sem Fronteiras, Fundo de Financiamento Estudantil (FIES), Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec), e têm a oportunidade de ingressar em Instituições de Educação Superior em Portugal (Bani et al., 2021).

O ENEM tem como público-alvo os estudantes que estão concluindo ou que já concluíram o Ensino Médio, em 2010 ele passou a ser um exame de certificação para esse nível de ensino, porém em 2017, sofreu uma alteração em sua normativa que resultou na exclusão dessa possibilidade de formação.

Nessa reformulação tanto o novo ENEM, como o seu formato anterior, se baseava no conceito de competências, que engloba habilidades, conhecimentos e atitudes para resolver uma dada situação-problema se organizado em quatro eixos: Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Matemática e Linguagens e Códigos. Cada eixo apresenta 30 habilidades a serem avaliadas, totalizando 120 habilidades no geral, sendo avaliado por 45 itens, o que significa que das 30 habilidades, 15 são avaliadas uma vez e 15 duas vezes durante a prova. São aplicadas 180 questões distribuídas ao longo de dois dias, além da redação (Andrade, 2012).

A forma como as questões são cobradas no ENEM propõem uma contextualização dessas com a realidade, servindo como base para a resolução de problemas cotidianos, além de interpretar dados e informações presente em todos os complexos ambientes da sociedade (Silva e Ribas, 2009).

Atualmente, o ENEM converge com as políticas públicas internacionais de Avaliações em Larga Escala e tem se tornado, a cada ano, a principal ferramenta para direcionar o currículo do Ensino Médio nas escolas do Brasil. O novo ENEM possui um amplo banco de itens (questões) que procura diferenciar-se do formato da maioria dos vestibulares, elaborando questões contextualizadas e interdisciplinares. Além disso, dentro das áreas avaliadas no ENEM, a Matemática e suas tecnologias são dotadas como área central de conhecimento, sendo agora responsável por um quarto do exame (Rodrigues et al., 2019).

Inicialmente o ENEM não possuía uma divisão em 4 áreas do conhecimento, como ocorre atualmente, nem o seu número de questões é o mesmo pois nas suas primeiras edições possuía apenas 63 questões e uma redação.

O ENEM atual, em sua metodologia, é proposto a partir da Teoria da Resposta ao Item, isso significa dizer que os itens precisaram ser pre-testados, avaliados em cinco notas: uma para cada área de conhecimento. No caso da redação, os critérios são os mesmos do ENEM tradicional. A nota para cada área não representa simplesmente a proporção de questões que o estudante acertou na prova. Nessas quatro áreas avaliadas (Linguagens e duas tecnologias, Ciências Humanas, Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias), a média obtida depende, não só do número de questões respondidas corretamente, também da dificuldade das questões que se erra e se acerta (Andrade, 2012).

Para o cálculo de nota, o modelo utilizado pelo ENEM, é o logístico de três parâmetros, que considera os índices de discriminação, dificuldade e a probabilidade de acerto ao acaso do item (Soares et al., 2021).

Na Área de Matemática e suas tecnologias, o ENEM também estabelece os cinco grupos de conhecimentos matemáticos abordados nas questões da área de conhecimento “Matemática e suas tecnologias”, como sendo:

- Conhecimentos Numéricos;
- Conhecimentos Geométricos
- Conhecimentos de Estatística e Probabilidade
- Conhecimentos Algébricos;
- Conhecimentos Algébricos/Geométricos.

Dessa forma, percebe-se a importância do ENEM como principal forma de acesso ao ensino superior e a forma como ele se apresenta, com questões contextualizadas na área de Matemática. E que no eixo de Matemática possui a Estatística como um dos principais grupos a serem cobrados.

Com questões contextualizadas que privilegiam a análise e interpretação de dados, geralmente dispostos em quadros, tabelas e gráficos, a Estatística esteve presente em todas as edições do exame (Soares et al., 2021).

Devido à grande importância do exame, torna-se essencial para realizar análises eficientes nos dados obtidos anualmente, que abrangem o conhecimento técnico, informações socioeconômicas e culturais. Essas análises devem permitir a mensuração dos níveis de conhecimento dos participantes em seus diversos contextos socioculturais e econômicos.

Nessa perspectiva do MEC – trazer o ENEM para orientar os currículos das

escolas, indiretamente, pressionando via novas demandas de conhecimento, que serão exigidas nessa avaliação nacional, pois as escolas e cursos preparatórios agora tinham como objetivo um ensino voltado a sua resolução e forma de cobrança mais contextualizada (Santos,2011).

2.6 USO DE TECNOLOGIAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

O avanço das tecnologias digitais vem trazendo impactos no sistema educacional, uma vez que, sua implementação nas escolas pode modificar a maneira de ensino. Com a adoção de abordagens educacionais inovadoras em que os professores não são mais os protagonistas do processo de aprendizagem, mas sim mediadores do conhecimento, os alunos passam a se envolver mais e interagir com diferentes formas de pensar, percebendo assim a relevância na sociedade e desenvolvendo um pensamento crítico e colaborativo (Silva, 2018).

Oliveira et al. (2021) entendem que é cada vez mais urgente a adaptação das escolas a essa nova realidade, fazendo com que as mesmas busquem meios para que os profissionais da educação possam utilizar, com mais frequência, os recursos computacionais disponíveis, com o intuito de melhorar a qualidade das aulas nas escolas brasileiras. Este ainda ressalta o baixo desempenho de nossos alunos em Matemática, na avaliação do PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes) que mede o desempenho dos alunos brasileiros em Matemática.

O ensino e aprendizagem dos alunos podem ser melhorados com a familiarização destes com as novas tecnologias que exigem a necessidade de que haja também o desenvolvimento de competências. Para o uso de softwares didáticos ou aplicativos que auxiliem diariamente as mais diversas tarefas intelectuais podem ser feitas com a aplicação de situações-problema (Perrenoud,1999).

Feitosa e Pinto (2023) ressaltam que, a informática educativa pode levar a um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e interativo. Recursos como softwares educativos, aplicativos e jogos digitais, tornam o processo de ensino e aprendizagem atrativos e tais ferramentas podem estimular a criatividade, o pensamento crítico e a resolução de problemas, proporcionando uma aprendizagem mais significativa.

Vale lembrar que, o uso das tecnologias digitais no ensino não tem como objetivo substituir métodos educativos existentes, mas melhorá-los. Para ensinar Estatística pode haver ganhos com o uso de softwares no ambiente de aprendizagem, onde a teoria é facilitada e aprimorada com esse auxílio (Mcculloch, 2017).

Outras contribuições dadas pelos softwares, indicada por Feitosa e Pinto (2023), é tornar mais atrativo e envolvente o ensino, pois, ao utilizar elementos multimídia, como imagens, vídeos, animações e áudios, os softwares educativos conseguem despertar o interesse dos alunos e proporcionar uma experiência de aprendizagem mais dinâmica e interativa. Essa abordagem lúdica pode estimular a motivação intrínseca dos estudantes, tornando o processo de aprendizagem mais prazeroso e significativo.

Dessa forma é perceptível a necessidade de aliar os avanços tecnológicos do meio social e com a uma evolução no ensino, pois é necessária uma adaptação tendo em vista que o público também mudou e está cada vez mais inserido em realidades tecnológicas. Sendo assim tais formas de ensino podem se fazer presentes trazendo uma evolução no processo de ensino e aprendizagem. Trabalhos como o de Oliveira et al. (2021) entendem que as tecnologias possibilitam outros meios para se chegar a informação e ao conhecimento, por isso, a importância do docente estar adaptado a essa nova realidade, sempre se inteirando das transformações que a informática vem passando ao longo dos últimos anos.

Porém deve se levar em consideração não apenas usar o software por usar o mesmo tem que ser acessível ao aluno tanto no sentido de possuir como no de compreensão como Souza (2021) indicou a importância da acessibilidade em termos de equipamentos e *softwares* e de que forma eles possibilitam uma autonomia ao estudante para o próprio processo do aprendizado. E isso tem relação com o método, técnicas de ensino, linguagem e conteúdo.

Na Matemática, o uso de softwares educacionais possibilita que os alunos, por meio de computadores, possam analisar dados reais, com maior importância na interpretação do que nos cálculos, com vistas a priorizar as ideias de produção de dados aleatórios junto com a análise, percebendo dados e com menor ênfase aos mecanismos das resoluções (Cobb,2007).

Na Estatística a influência da tecnologia e no seu ensino tem sido reconhecida em todo o mundo, designadamente pela *International Association for Statistical Education* (IASE), nos muitos congressos e publicações centradas na Educação Estatística. Em tais ambientes é discutido o uso de software disponível para o ensino, as mudanças ao nível do conteúdo e das metodologias de ensino que o seu uso tem implicado e o seu impacto na aprendizagem e nas atitudes dos alunos (Fernandes et al., 2009).

Originalmente, as análises Estatísticas de dados eram desenvolvidas em planilhas manuais. Atualmente, não há mais necessidade de longos períodos para coleta e tratamento, e para a conseqüente produção de resultados, devido ao uso de softwares estatísticos superiores (Aguiar et al., 2016).

No campo da Estatística ainda existem alguns programas específicos que auxiliam os alunos da Educação Básica. Estevam e Kalinke (2013), analisaram os softwares que já haviam sido usados para o ensino de estatística presentes em trabalhos científicos detectando a presença dos seguintes programas: Microsoft Excel, TinkerPlots, Fathom, Tabletop, GeoGebra, SuperLogo e o R.

Bortolossi (2016) em seu trabalho demonstrou que, uso do software Geogebra pode ser feito pois a sua gama de recursos Gráficos, numéricos e simbólicos, serve de apoio para o ensino e a aprendizagem de Estatística e Probabilidade, sejam eles estáticos (como Gráficos e diagramas para ilustrar listas de exercícios, provas, notas de aula, livros) ou dinâmicos (para serem usados em sala de aula em vários dispositivos, incluindo celulares).

Outro software que está disponível é o SISTAT este que foi desenvolvido para facilitar o ensino e aprendizado da Estatística descritiva. Uma das prioridades durante seu desenvolvimento foi garantir a facilidade de uso, desde o processo de instalação até a utilização feito por Saraiva et al. (2017).

O R é um software que surge como uma boa opção didática para o desenvolvimento de atividades sobre Estatísticas, de forma principal no que diz respeito a temas relacionados ao tratamento de informação, visto que é livre, gratuito, de fácil manipulação e permite diferentes representações de um mesmo objeto (Souza et al., 2021).

Cardoso entre outros (2021), defendem que o RStudio é uma excelente ferramenta didática para elaborar atividades sobre Estatística, especialmente em relação ao tratamento de informações. Sendo livre, gratuito e de fácil uso, ele oferece diversas representações de um mesmo conjunto de dados. Conhecido também como software R, o RStudio transforma o console R em um ambiente de aprendizado interativo. Os alunos são orientados por meio de exercícios nos quais podem interagir diretamente no console R. O programa disponibiliza uma variedade de recursos, incluindo diferentes tipos de tabelas e gráficos, como diagramas de barras, histogramas e diagramas de pontos. Além disso, o R possibilita a análise de diversas medidas Estatísticas, como média, mediana, moda, desvio padrão, entre outras.

No ambiente escolar, trabalhos como o de Brito Neto (2016) que promoveu uma proposta didática para o ensino de Estatística no 3º ano do Ensino Médio obtendo resultado satisfatórios apontados pelos alunos faz necessário destacar. Outro foi o de Oliveira Júnior e Pereira (2018) que deixou claro a contribuição que o uso dessa ferramenta para a aprendizagem dos conteúdos abordados em sala de aula e a preferência dos alunos participantes em solucionar os problemas via *software* R. E o mais recente o de Mascarenhas (2021) que formulou um caderno de questões utilizando o software sendo aplicável a estudantes do ensino fundamental.

Dessa forma pretende-se aliar o uso de novas tecnologias como o software R, a resoluções de questões contextualizadas aplicadas no ENEM e reforçadas por mais 10 exercícios autorais para o ensino de Estatística para alunos do ensino médio considerando todas as potencialidades do uso de metodologias ativas modernas criando um material único que reforce o aprendizado destes.

3 METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho está subdividida em dois tópicos. O primeiro aborda a classificação da pesquisa e explora, de forma objetiva, como este trabalho foi desenvolvido e o processo usado na pesquisa que foi submetida ao comitê de ética. A segunda parte, traz a definição e breve caracterização do *software R*.

Esta pesquisa adota uma abordagem quantitativa, que é adequada para a avaliação do impacto de intervenções pedagógicas, pois possibilita a análise de dados numéricos e a verificação de resultados por meio de métodos estatísticos. Segundo Cohen, Manion e Morrison (2011), "a pesquisa quantitativa tem como foco principal a mensuração precisa e objetiva de fenômenos, permitindo que as relações entre variáveis sejam analisadas com base em dados numéricos".

A pesquisa é de natureza aplicada e experimental, pois buscou resolver uma questão prática no ensino de Estatística usando o *software R*, desenvolvendo um material didático para observar seus efeitos no desempenho dos alunos. Seu objetivo também é descritivo, focado em identificar e descrever fenômenos sem explicar suas causas, tendo em vista que, a pesquisa investiga como o uso de materiais didáticos e ferramentas tecnológicas contribui para o ensino da Estatística no ensino básico, destacando sua eficiência na coleta, tratamento e análise de dados.

Este estudo foi submetido ao Comitê de ética sendo aprovado com o número 81613624.0.0000.0282 julgado pelo comitê de ética do Hospital Universitário da UNIVASF em 23/09/2024.

3.1 LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi realizado no Colégio Estadual Reitor Edgard Santos localizado na zona urbano do município de Remanso-Bahia. A escola oferece ensino médio técnico e regular e foi utilizada uma sala de aula do 3º ano A regular matutino do ensino médio para a realização da pesquisa.

3.2 POPULAÇÃO ESTUDADA

A população alvo do estudo foram os alunos do 3º ano turma A Regular do ensino médio da escola pública Colégio Estadual Reitor Edgard Santos localizado

Remanso-Bahia. A turma é composta por 32 alunos com idades entre 17 e 19 anos. Foram adotados como critérios de inclusão: ser aluno matriculado e frequente na turma em questão. Não haverá critérios de exclusão específicos, a não ser a ausência dos alunos nas aulas ou provas relacionadas à pesquisa.

3.3 PROCEDIMENTOS DE RECRUTAMENTO E COLETA DE DADOS

Os alunos foram informados sobre a pesquisa durante uma aula, e convidados a participar voluntariamente. Foi solicitado o consentimento informado dos alunos e, no caso de menores de idade, também o consentimento dos pais ou responsáveis.

3.4 COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados em três momentos distintos:

1. **Pré-teste:** Aplicação de um teste de Estatística para avaliar o conhecimento prévio dos alunos, esse teste foi aplicado após a conclusão do conteúdo dado na turma. Para Cohen, Manion e Morrison (2011), o pré-teste é crucial em pesquisas experimentais, pois serve como um ponto de referência inicial para as variáveis em estudo. Ao medir as condições dos participantes antes da intervenção, o pré-teste permite uma comparação precisa dos resultados obtidos após a aplicação do tratamento, isolando assim os efeitos da variável independente. O teste é composto por 7 exercícios objetivos do ENEM e 3 subjetivos elaborados pelo autor, todos os 10 retirados do caderno elaborado, com nota máxima 10.
2. **Intervenção:** Implementação de um curso intensivo de Estatística utilizando o software R, com questões do ENEM, como ferramenta principal durante um mês. Por ser uma mudança nas condições do ambiente, um tratamento aplicado aos participantes ou a implementação de algum tipo de programa. Após a realização do pré-teste foi realizada uma intervenção com duração de 8 horas aulas, nas 4 semanas seguintes, onde a primeira aula foi ensinada a baixar o software, mostrando sua aparência e operações básicas. Na semana seguinte, foi ministrado os primeiros comandos relativos as medidas de tendência central (media, média ponderada, moda e mediana) e a resolução de exercícios do caderno de questões com essa temática.
A intervenção é a variável manipulada pelo pesquisador para avaliar seu impacto nas variáveis dependentes. A terceira aula foi usada para comandos de medidas de dispersão e a criação de tabelas, onde também foram resolvidos

mais exercícios. Na última semana foi mostrado como criar os principais tipos de Gráficos e a realização de mais atividades. Importante ressaltar que, em cada aula, os alunos por si só realizavam a resolução de parte dos exercícios e o professor os acompanhavam em dúvidas relativas ao programa. Outro ponto é que, os estudantes só acessavam o programa durante as aulas ministradas pelo professor. De acordo com Gil (2002), na pesquisa experimental, a intervenção é a variável manipulada pelo pesquisador para investigar a relação de causa e efeito. O objetivo é observar como a modificação dessa variável pode influenciar os resultados.

3. **Pós-teste:** Aplicação de um teste de Estatística similar ao pré-teste para avaliar o ganho de conhecimento dos alunos após a intervenção, feito com 10 questões divididas em 7 exercícios objetivos do ENEM e 3 subjetivos criados pelo autor, com nota máxima 10. Dessa forma, o pós-teste é uma ferramenta comum em estudos experimentais que visa avaliar o efeito de uma intervenção ou variável manipulada sobre um grupo, comparando os resultados obtidos após a aplicação de uma condição experimental. Ele é fundamental para verificar se houve mudanças significativas em variáveis de interesse depois da intervenção, especialmente quando há um grupo de controle envolvido. Segundo Field (2013), "os pós-testes são utilizados para identificar em quais condições diferenças ocorrem, uma vez que uma análise de variância tenha demonstrado uma diferença significativa entre os grupos". E por fim aplicado um questionário sobre a satisfação do estudante quanto a experiência.

3.5 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados coletados no pré-teste e pós-teste foram analisados para comparar o desempenho dos alunos antes e depois da intervenção. Foram utilizadas técnicas Estatísticas apropriadas, pois além de calcular as medidas de tendência central e dispersão, foi analisado a conformidade dos resultados via teste de Wilcoxon para amostras pareadas de um mesmo grupo, para determinar se houve um aumento significativo no desempenho dos alunos.

O teste de Wilcoxon é um teste estatístico não paramétrico usado para comparar duas amostras relacionadas ou para testar a mediana de uma distribuição em uma amostra emparelhada. Este é recomendado como uma alternativa ao teste t

de Student para amostras emparelhadas, especialmente quando as suposições de normalidade dos dados não são atendidas. O teste é baseado na diferença entre as observações emparelhadas e se concentra na classificação dessas diferenças em termos absolutos.

3.5.1 Funcionamento (Etapas do Procedimento do Teste de Wilcoxon)

1. Primeiro, calcula-se a diferença entre as observações emparelhadas.
2. Em seguida, as diferenças são classificadas pelo valor absoluto.
3. Depois, a soma das classificações é calculada, levando em consideração os sinais das diferenças (positivos ou negativos).
4. O teste verifica se essa soma das classificações é significativamente diferente de zero, o que indicaria que existe uma diferença sistemática entre as duas amostras.

3.5.2 Hipóteses

Sendo adotado um nível de significância de 5%, a dupla de hipóteses foram as seguintes:

- Hipótese nula (H_0): Não há diferença entre as medianas.
- Hipótese alternativa (H_1): Há uma diferença significativa entre as medianas.

Além disso, a partir dos resultados encontrados após a aplicação de um questionário (APÊNDICE C), foi realizada uma análise quantitativa das percepções dos alunos sobre o uso do software R.

3.5.3 Software R

A criação da linguagem R, orientada a objetos, ocorreu em 1996 por Ross Ihaka e Robert Gentleman que aliada a um ambiente integrado permite a manipulação de dados, realização de cálculos e geração de Gráficos. É importante ressaltar que o R não é um programa estatístico, mas que devido a suas rotinas permite a manipulação, avaliação e interpretação de procedimentos estatísticos aplicado a dados (De Souza et. al 2014).

Assim o software foi usado no momento da intervenção junto aos estudantes sendo um instrumento de ensino e de onde se coletará as informações do momento após a intervenção.

O R é uma linguagem de programação e ambiente de software desenvolvido

especificamente para computação Estatística e Gráficos.

Ele é amplamente utilizado em diversos campos, como ciência de dados, pesquisa acadêmica, bioinformática, economia, finanças e muitos outros, devido à sua flexibilidade e capacidade de lidar com análise Estatística complexa.

O mesmo ainda se destaca por sua flexibilidade e capacidade de lidar com análises Estatísticas complexas e visualizações sofisticadas, tornando-se uma ferramenta essencial para pesquisadores e profissionais de dados em diferentes campos. (Grothendieck, 2013).

Tal software é de código aberto amplamente, é uma ferramenta de análise de dados com código fonte acessível para modificação e implementação de novos procedimentos por qualquer usuário. Com uma vasta comunidade de colaboradores de diversas áreas do conhecimento, o R se destaca como uma poderosa ferramenta para análise e manipulação de dados. Ele suporta uma ampla gama de funcionalidades, incluindo testes paramétricos e não paramétricos, modelagem linear e não linear, análise de séries temporais, análise de sobrevivência, simulação e Estatística espacial. Além disso, oferece facilidade na criação de uma variedade de Gráficos, proporcionando ao usuário controle total sobre o visual dos Gráficos gerados. (De Souza et. al 2014).

Para instalar o R basta conectar-se ao site <http://cran.r-project.org>, em CRAN “Comprehensive R Archive Network” Dar um clique duplo no link que corresponde ao sistema operacional do seu computador, e depois no link base, em seguida escolha o arquivo executável. A versão é a 4.4.1, da sua versão clássica ou “R raiz” ,visto que também existe a versão R Studio, no qual foi utilizada durante todo o curso com os estudantes.

Em seguida basta seguir a rotina de instalação, e após instalado deve-se iniciar o R e clicar na barra de ferramentas em: Packages, UPDATE PACKAGES FROM CRAN; para receber as versões atualizadas dos principais pacotes (é necessário que o computador esteja conectado na internet).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na etapa inicial do estudo, o “pré-teste”, avaliou o nível de conhecimentos dos alunos. Na data de realização do pré-teste havia 29 alunos presentes, e os resultados de medidas de tendência central e dispersão das notas da avaliação podem ser vistos na Tabela 1 abaixo.

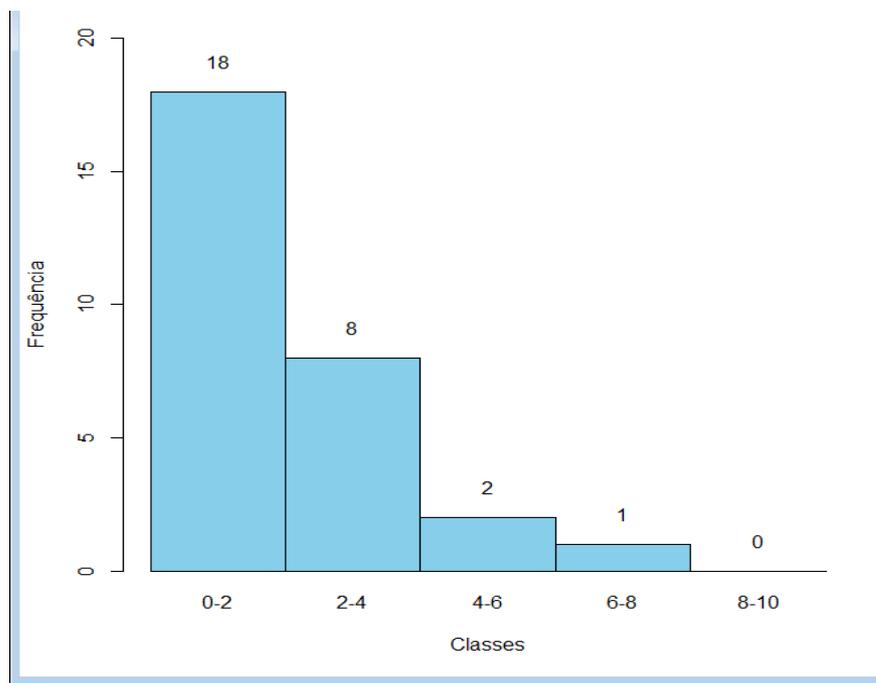
Tabela 1 - Medidas de tendência central e dispersão do pré-teste

Medida	Resultado
Media	2,1
Moda	1 e 3
Mediana	2
Variancia	2
Desvio Padrão	1,45
Coeficiente de Variação	69,05%

Fonte: Autor (2025)

Os valores de média, moda e mediana estão próximos, o que sugere uma distribuição com pouca assimetria. No entanto, a presença de duas modas (bimodalidade) indica a existência de grupos com níveis de conhecimento distintos na sala. Com média e mediana em torno de 2, desvio padrão de 1,45 e coeficiente de variação de 69,05%, há uma grande variação no nível de conhecimento prévio dos alunos. Esse fato é confirmado pela presença de notas que variam de 0 a 7, como será mostrado no Gráfico a seguir.

Logo, as notas no geral foram baixas com essas medidas de tendência central na faixa de 2, o que comprovava a necessidade uma intervenção e que também por outro lado apresentavam uma grande margem para melhora, até mesmo em relação a média de aprovação do sistema de ensino que é 5. Abaixo temos um histograma com a distribuição das notas presentes no gráfico 1.

Gráfico 1 - Distribuição das notas dos alunos antes do ensino do software R

Fonte: Autor (2025)

A seguir temos a Tabela 2 com as medidas obtidas no pós teste, sendo realizada com auxílio do programa.

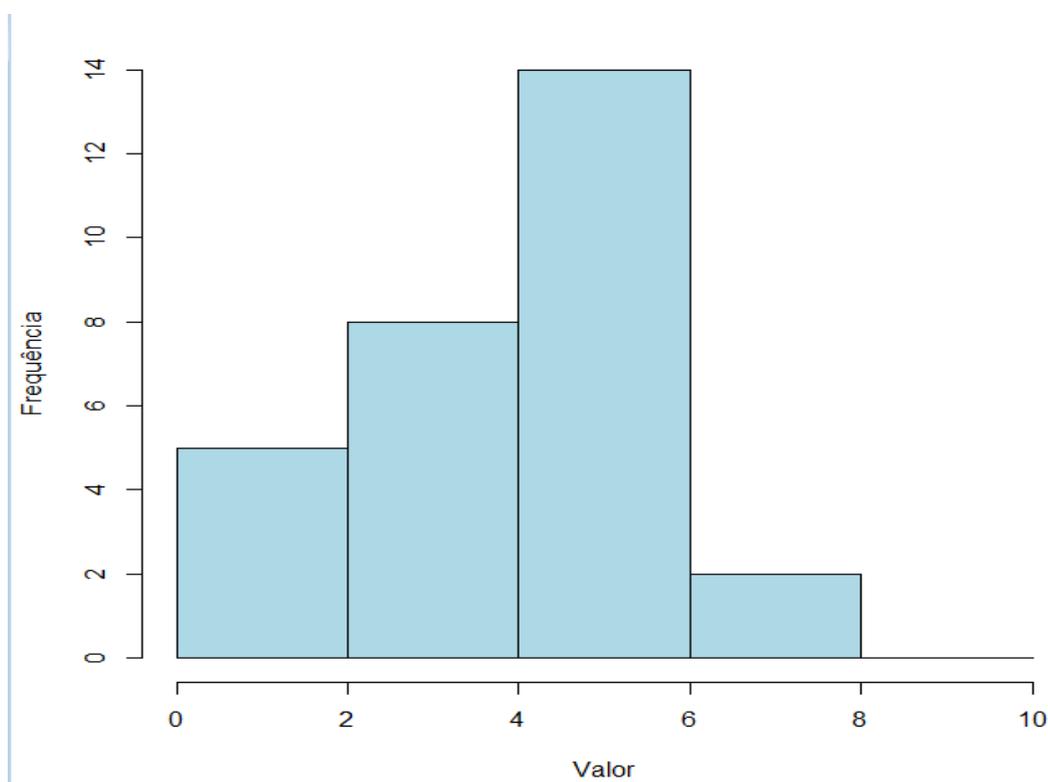
Tabela 2 - Medidas de tendência central e dispersão do pós-teste

Medida	Resultado
Media	4,15
Moda	5
Mediana	4,5
Variância	2,65
Desvio Padrão	1,61
Coeficiente de Variação	39,51%

Fonte: Autor (2025)

O primeiro ponto a ser notado na Tabela 2 é o aumento da média da sala de cerca de 97%, ressaltando ainda que todas as demais medidas de tendência do teste antes do ensino do R superaram as do teste após o ensino do software R. Analisando esses resultados, percebeu-se um valor de moda superando a média, e uma média inferior também a mediana, mostrando a variação entre as notas. Uma moda mais elevada compensou a presença de valores baixos ainda, esse valor modal alto possibilitou um aumento da média. Outro ponto analisando os resultados dos testes foi um aumento tanto da nota mínima da sala como da máxima também. Além de um coeficiente de variação inferior o que torna a turma com notas mais homogêneas, e associando isso ao fato do aumento das medidas de tendência um aumento efetivo no rendimento da turma como um todo.

Gráfico 2 - Distribuição das notas dos alunos após aprendizado do software R.



Fonte: Autor (2025)

Observando a distribuição das notas e comparando com as do pré-teste verificou-se redução do grupo de 0-2, permanência na frequência na classe de 2-4, aumento nas demais classes. Vale salientar que no pré-teste houve estudantes com nenhum acerto, o que não aconteceu nos pós teste.

O alto coeficiente de variação sugere que, ao fazer análise dos dados, houve a necessidade de considerar que os dados podem não ser representados adequadamente apenas pela média ou pela mediana. A variabilidade é suficientemente alta para que se tome cuidado ao generalizar com base nos valores centrais.

Assim, foi importante além dessas medidas, realizar um teste que comprovasse que o aumento dos seus valores não ocorreu de maneira aleatória. Realizando o teste de Wilcoxon pareado, que é uma forma de avaliar as hipóteses para analisar a diferença entre duas amostras pareadas.

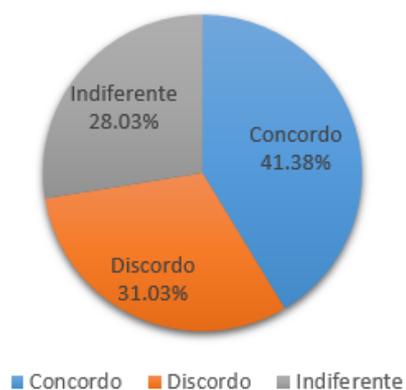
O valor de $V=55$ foi obtido a partir do cálculo da Estatística do teste de Wilcoxon. Essa Estatística é usada para refletir a soma das classificações das diferenças entre os pares de observações, ou seja, ela avalia a direção e a magnitude das mudanças entre as medições "antes" e "depois".

O p-valor calculado foi de 0.0002264, sendo significativamente menor que o nível de significância de 0,05. Esse p-valor indica que a mediana das medições de antes é menor do que a mediana das medições depois. Em outras palavras, a diferença observada entre os dois grupos não é explicada apenas por variação aleatória, e sim por uma mudança real nas medições entre "antes" e "depois".

Com base nessa evidência Estatística, podemos concluir que, houve uma diminuição significativa nas observações do grupo "antes" em comparação com o grupo "depois". O teste de Wilcoxon, portanto, sugere que a mediana do grupo "antes" é efetivamente menor do que a mediana do grupo "depois", validando a hipótese alternativa.

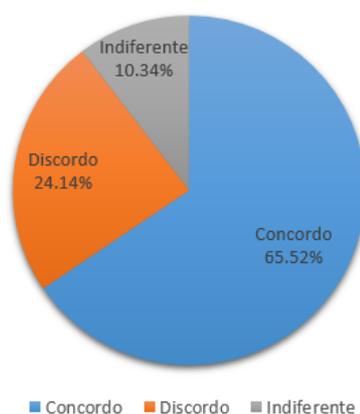
Dessa forma, percebeu-se a evolução clara da turma como um todo dos seus conhecimentos sobre Estatística. Importante lembrar ainda que, parte da turma pudesse apresentar um certo desinteresse em se esforçar devido não haver recompensa pela realização das atividades. Os testes aplicados iam além de apenas executar os comandos, porque devido serem exercícios do ENEM havia a necessidade de uma boa interpretação dos enunciados para resolução adequada da questão, essa prática a mais de resolução de exercícios também pode ter contribuído no aumento das notas dos estudantes, visto que atualmente a quantidade de aulas de Matemática para o 3º ano do ensino médio são de apenas 2 semanais.

A seguir é feita a síntese das respostas dos participantes ao questionário com perguntas relativas às suas impressões quanto ao software.

Gráfico 3 - Facilidade de aprendizado

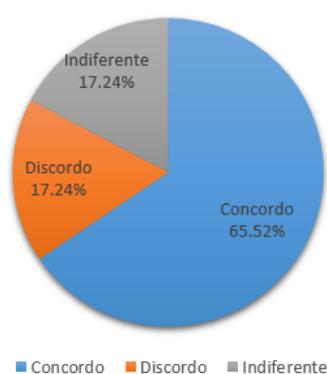
Fonte: Autor (2025)

No Gráfico 3 percebeu-se que cerca de 41 % concordam que o software foi fácil de aprender, mostrando uma prevalência dos que tiveram uma facilidade no aprendizado de como manusear o software, mas quase um terço dos alunos discordou, indicando que a curva de aprendizado do software pode ter sido desafiadora para alguns.

Gráfico 4 - Ajuda na Compreensão de Conceitos de Estatística

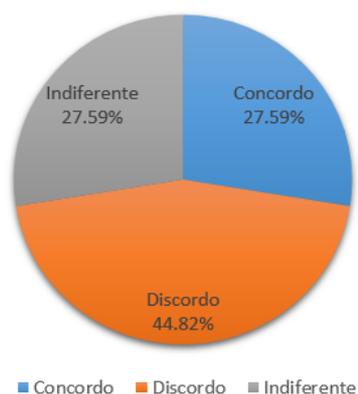
Fonte: Autor (2025)

No Gráfico 4 um resultado positivo, com uma maioria significativa concordando que o software ajudou na compreensão dos conceitos, sugerindo que o software é eficaz no ensino de Estatística.

Gráfico 5 - Atividades Interativas e Aprendizado Envolvente

Fonte: Autor (2025)

O Gráfico 5 mostrou que grande parte dos alunos valoriza as atividades interativas do software, indicando que o software provavelmente proporciona uma experiência de aprendizado mais prática e engajadora. Comprovando os dados positivos que surgiram na comparação dos resultados dos testes.

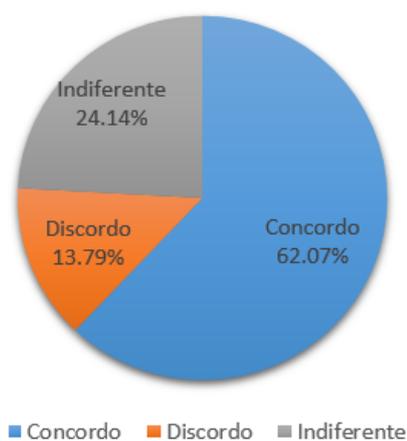
Gráfico 6 – Aumento na motivação de estudar Estatística.

Fonte: Autor (2025)

Como pode ser visto o Gráfico 6, observou-se que menos de um terço dos alunos sentiu um aumento na motivação para aprender Estatística, enquanto uma quantidade expressiva (44.83%) discorda. Pode ser que, o software não tenha

impacto motivacional para alguns, isso devido a ser um conteúdo que não iria ser mais cobrado em avaliação.

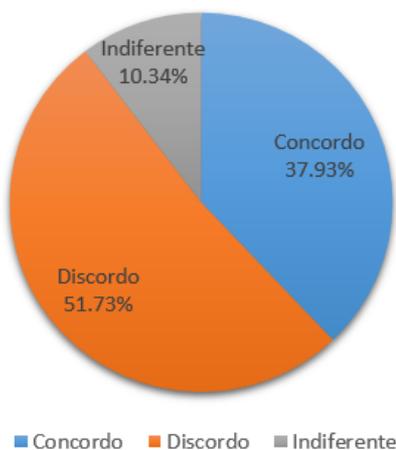
Gráfico 7 - Facilidade na Resolução de Problemas.



Fonte: Autor (2025)

Mais da metade dos alunos concordou que o software facilitou a resolução de problemas, o que pode ser observado no Gráfico 7, o que sugere uma prática significativa para os estudos, a prática de resoluções mesmo sem realizar os cálculos aperfeiçoam os estudantes a interpretar os exercícios no geral.

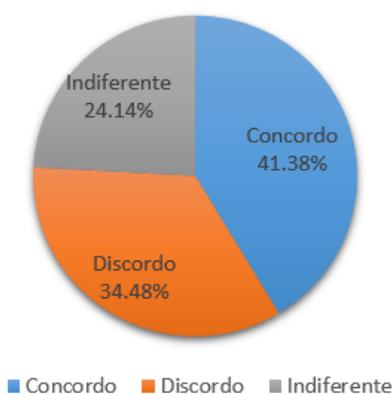
Gráfico 8 - Design e Navegação



Fonte: Autor (2025)

Acima, o Gráfico 8 demonstrou que a maioria (51.72%) teve dificuldades com o design ou a navegação, indicando que mesmo facilitando a resolução de exercícios o software não foi tão simples de ser usado.

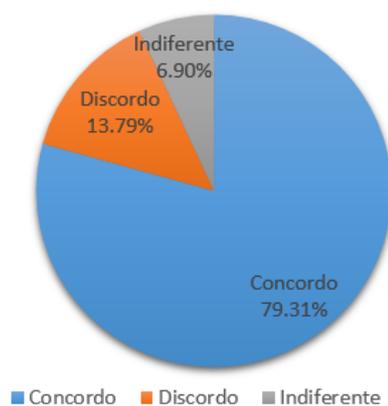
Gráfico 9 - Clareza na Explicação e Exemplos



Fonte: Autor (2025)

Observa-se no Gráfico 9 que houve uma prevalência entre os estudantes que acharam as explicações e exemplos claros, mas com um percentual considerável discordando, sugerindo que a clareza dos conteúdos poderia ser melhorada para alguns usuários que pode até mesmo sugerir a dificuldade que os mesmos tinham com a disciplina.

Gráfico 10 - Relevância do Conteúdo



Fonte: Autor (2025)

Uma aprovação significativa, é observada no Gráfico 10, indicando que os estudantes consideraram o conteúdo do software relevante para os temas estudados

em sala apontando uma importância considerável atribuída só ao software.

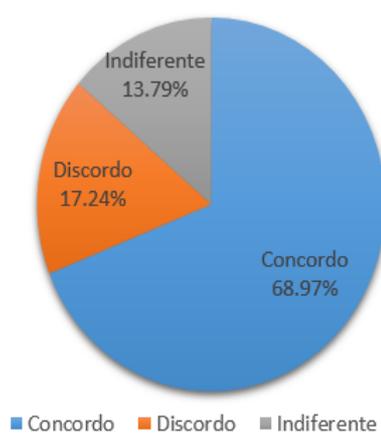
Gráfico 11 - Satisfação Geral com o Software



Fonte: Autor (2025)

É notável no Gráfico 11 que grande parte indica que está satisfeita com o software, que mostra que para sua experiência foi bastante interessante, mas a presença de uma quantidade notável de respostas "Indiferente" sugere uma satisfação moderada que pode, até mesmo indicar, uma falta de interesse com toda a situação.

Gráfico 12 - Recomendação para outros alunos



Fonte: Autor (2025)

No Gráfico 12 há uma prevalência entre os que recomendariam o software, indicando que, apesar de algumas limitações, ele é visto como útil e digno de recomendação para outros estudantes, mostrando a percepção de utilidade do

software.

Foi possível observar que, o software foi bem avaliado em relação à compreensão dos conceitos de Estatística, atividades interativas, e relevância do conteúdo. Mais de 60% dos alunos estão satisfeitos e recomendariam o uso para outros. Houve críticas sobre dificuldade em relação ao uso e a interface do programa. Observando ainda que o uso de tal programa não foi um ponto tão motivador dos estudantes.

A discordância sobre o design e navegação pode ter impactado a percepção de facilidade no uso do software. Estudantes que acharam o design confuso provavelmente enfrentaram dificuldades adicionais no aprendizado sugerindo que, embora as atividades interativas tenham sido vistas de forma positiva, elas podem não ter sido suficientes para influenciar a motivação geral dos alunos.

A falta de motivação pode ser causada por outros fatores, como a dificuldade de usar o software ou pela pouca experiência em uso de computadores, podendo ser mencionado ainda a falta de recompensas. A taxa de recomendação ligeiramente maior que a de satisfação sugere que, mesmo entre os que não estavam totalmente satisfeitos, muitos ainda viam valor no software como uma boa oportunidade de melhora nos conhecimentos relacionados a Estatística, dando-o como sugestão para outros estudantes. Esse resultado pode indicar que os alunos consideram o software como uma ferramenta útil, apesar de suas limitações, possivelmente por reconhecerem o potencial de aprendizado que ele oferece e as facilidades que ele traz.

Ressalta-se ainda que, mesmo para maioria o uso do software não tenha sido fácil (maioria achou indiferente ou difícil), os resultados do teste em comparação ao pré-teste mostraram que houve um aumento considerável nas notas dos estudantes, o que pode ser entendido que mesmo achando seu uso difícil ele contribuiu com o aprendizado. E que essa dificuldade não os fez discordarem da sua funcionalidade e de uma recomendação para outros estudantes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vivência em sala de aula demonstrou que a dificuldade do aprendizado de Estatística por parte dos alunos se faz presente em grande parte destes. Tal ponto foi confirmado por pré-teste com a turma utilizada, em que a nota média atingida pela turma foi consideravelmente inferior à média do sistema de ensino. Dessa forma, mostrando a necessidade de uma intervenção para a melhoria do aprendizado destes estudantes.

Ao serem realizados estudos diante dessa temática, surgiu como possível solução o uso de tecnologias para que fosse auxiliares no aprendizado da disciplina, sendo escolhido o *software R*, que já é amplamente difundido no ensino de estatística e é gratuito.

O material utilizado buscou contemplar exercícios contextualizados que possuem uma natureza que faz o aluno refletir situações reais de aplicações dos conteúdos. Ao qual tomou-se como referência questões aplicadas no ENEM, possibilitando o uso do caderno de forma isolada, sem a necessidade do uso do *software R*.

Os resultados indicam que a utilização de recursos tecnológicos, como o software empregado, pode potencializar o aprendizado de disciplinas complexas, como a Estatística, ao proporcionar feedback imediato e permitir uma prática constante com questões contextualizadas.

A possibilidade de simular condições semelhantes às de uma prova real, como o ENEM, também foi um fator que contribuiu para a maior preparação dos estudantes. Indicando a conclusão dos objetivos do trabalho de produzir e avaliar a efetividade do material.

Além disso, a análise dos dados coletados revelou que o uso do software ajudou a aumentar a motivação dos alunos para estudar Estatística, mostrando que o aprendizado ativo, aliado a ferramentas tecnológicas, tem grande potencial para melhorar a qualidade do ensino. A aplicação de questões reais do ENEM proporcionou uma conexão direta com o conteúdo abordado na avaliação nacional, o que pode ter aumentado a relevância do estudo para os alunos.

É importante que para a aplicação desses projetos a escola esteja equipada com computadores que tenham acesso à internet, tais ferramentas auxiliam tanto o ensino do professor das mais diversas disciplinas quanto a aprendizagem do

estudante.

Conclui-se que a utilização de tecnologias educacionais, como o software analisado, representa um avanço significativo no processo de ensino-aprendizagem de Estatística, especialmente em contextos de avaliação como o ENEM. A combinação de questões aplicadas e ferramentas digitais pode ser uma estratégia eficaz para aprimorar o aprendizado e a preparação dos estudantes, contribuindo para o sucesso acadêmico.

Dessa forma, a partir dos resultados encontrados, fica evidente que é possível desenvolver estudos futuros relacionados ao uso deste software, tendo ainda como pano de fundo o ENEM. Analisar o perfil de erros cometidos por estudantes ao resolver questões de Estatística do ENEM utilizando o R traria importante informações sobre o nível de aprendizado da ferramenta. Além disso, também realizar pesquisas sobre o ensino de outros conteúdos da Matemática, visto que o software tem capacidade de colaborar com outros temas, como por exemplo, o ensino de matrizes.

REFERÊNCIAS

- ALLEVATO, Norma Suely Gomes; ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. **Ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática: por que através da resolução de problemas. Resolução de problemas: teoria e prática.** Jundiaí: Paco Editorial, n. 35, 2014.
- ANDRADE, Gisele Gama. A metodologia do ENEM: uma reflexão. **Série-Estudos-Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB**, 2012.
- BIANCHINI, Gisele; GERHARDT, Tatiane; DULLIUS, Maria Madalena. Jogos no ensino de Matemática “quais as possíveis contribuições do uso de jogos no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática?”. **Revista destaques acadêmicos**, v. 2, n. 4, 2011.
- BORTOLOSSI, Humberto José. O uso do software gratuito GeoGebra no ensino e na aprendizagem de Estatística e probabilidade. **Vidya**, v. 36, n. 2, p. 429-440, 2016.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular - Educação é a Base: Ensino Médio.** Brasília: Ministério da Educação, 2018.
- BRASIL. Lei número 9.394, 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União.** Brasília, DF: 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm Acesso em: 12 maio 2024.
- BRITO NETO, P. S. **Uso do software R como complemento para o ensino de Estatística no Ensino Médio.** 2016. 69 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2016.
- CARDOSO, M. G.; STURION, L.; STURION, LHC. O ensino de Estatística por meio das potencialidades do Software RStudio. **Editora Científica do Brasil**, 2021.
- CARDOSO, M. G.; STURION, L.; STURION, LHC. O ensino de Estatística por meio das potencialidades do Software RStudio. **Editora Científica do Brasil**, 2021.
- CAZORLA, Irene Mauricio; GIORDANO, Cassio Cristiano. O papel do letramento estatístico na implementação dos Temas Contemporâneos Transversais da BNCC. **Monteiro, CEF; Carvalho, LMTL Temas Emergentes em Letramento Estatístico**, p. 88-111, 2021.
- COBB, George W. The introductory statistics course: A Ptolemaic curriculum?. **Technology innovations in statistics education**, v. 1, n. 1, 2007.
- COHEN, L.; MANION, L.; MORRISON, K. **Research Methods in Education.** 7th ed. London: Routledge, 2011.
- DE FIGUEIREDO FURTADO, Maria Gabriela et al. REFLEXÕES SOBRE O LETRAMENTO ESTATÍSTICO E O CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.

DE OLIVEIRA LIMA, Samya et al. Ensino de Estatística, Probabilidade e Combinatória na Educação Básica: os novos desafios da BNCC. **Revista Baiana de Educação Matemática**, v. 3, n. 01, p. e202209-e202209, 2022.

DE SOUZA, Emanuel Fernando Maia; PETERNELLI, Luiz Alexandre; DE MELLO, Márcio Pupin. Software Livre R: aplicação Estatística. 2014.

DOS SANTOS, Rodrigo Medeiros. A Evolução Histórica da Educação Estatística e da sua Pesquisa no Brasil. **Anais do ENAPHEM-Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática**, n. 2, p. 604-614, 2014.

ESTEVAM, Everton José Goldoni; KALINKE, Marco Aurélio. Recursos Tecnológicos e Ensino de Estatística na Educação Básica: um cenário de pesquisas brasileiras. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 21, n. 02, p. 104, 2013.

FERNANDES, José António et al. A simulação em Probabilidades e Estatística: potencialidades e limitações. **Quadrante**, v. 18, n. 1&2, p. 161-183, 2009.

FERNANDES, José António; SOUSA, Manuela Valentina; RIBEIRO, Sónia Alexandra. O ensino de Estatística no ensino básico e secundário: Um estudo exploratório. 2004.

FIELD, A. **Discovering Statistics Using SPSS**. 4ª ed. London: SAGE Publications, 2013

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Editora Atlas SA, 2002.

GIORDANO, Cassio Cristiano et al. Concepções sobre Estatística: um estudo com alunos do ensino médio. 2020.

GIORDANO, Cassio Cristiano; KIAN, Fatima Aparecida. O ensino de Probabilidade e o novo Ensino Médio: reflexões a partir da BNCC e do Currículo Paulista. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 11, n. 1, p. 59-78, 2021.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; FUELBER LTANKE, Rosvita. Currículo de Matemática e o tema Criptografia no Ensino Médio. **Educação Matemática em Revista-RS**, v. 1, n. 8, 2007.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; NUNES, Giovanni da Silva. Currículo de Matemática no ensino básico: a importância do desenvolvimento dos pensamentos de alto nível. **Revista latinoamericana de investigación en Matemática educativa**, v. 10, n. 1, p. 97-116, 2007.

GROTHENDIECK, H. An Introduction to R. Disponível em: <https://cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.pdf>. Acesso em: 21/07/2024.

HERNANDES, Paulo Romualdo. A Lei n o 13.415 e as alterações na carga horária e no currículo do Ensino Médio. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 28, p. 579-598, 2020.

HOLLAS, Justiani; BERNARDI, Lucí; DOS SANTOS, T. M. O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e as competências para uma educação Estatística crítica. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 28, p. 110-134, 2019.

HOLMES, Peter. What sort of statistics should be taught in schools—and why. **Ensino e aprendizagem da Estatística**, p. 49-56, 2000.

IHAKA, Ross; GENTLEMAN, Robert. R: a language for data analysis and graphics. **Journal of computational and graphical statistics**, v. 5, n. 3, p. 299-314, 1996.

LOPES, Celi E. **A probabilidade e a Estatística no ensino fundamental: uma análise curricular**. 1998. 139 f. 1998. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Educação)—Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

LOPEZ, Celi Espasandin. O ensino da Estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cadernos Cedes**, v. 28, p. 57-73, 2008.

MASCARENHAS, Layane Ribeiro. **Proposta de um material didático auxiliar para o ensino de Estatística por meio do software R**. 2021. 169 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, 2021.

MCCULLOCH, R. S. Learning Outcomes in a Laboratory Environment vs. Classroom for Statistics Instruction: an alternative approach using statistical software. **International Journal Of Higher Education**, v. 6, n. 5, p. 131-142, 16 out. 2017.

MENDOZA, L. P.; SWIFT, J. Why teach statistics and probability: a rationale. **Teaching statistics and probability**. Reston: Yearbook national Council of Teachers of Mathematics, v. 1, n. 3, p. 90-100, 1981.

OGLIARI, Lucas Nunes et al. A Matemática no cotidiano e na sociedade: perspectivas do aluno do ensino médio. 2008.

OLIVEIRA JÚNIOR, A. P.; PEREIRA, F. H. Estudo de propostas didáticas para o conceito de variabilidade Estatística: utilizando papel e lápis e o Software 'R'. **Revista Dynamis**, Blumenau, v. 24, n. 1, p. 20-41, 2018.

PACHECO, José Adson Demétrio; BARROS, Janaina Viana. O uso de softwares educativos no ensino de Matemática. **Revista Diálogos**, v. 8, p. 5-13, 2013.

PERRENOUD, Philippe. Construir competências é virar as costas aos saberes. **Revista Pátio, Porto Alegre: ARTMED**, ano, v. 3, p. 15-19, 1999.

ROBERTSON, Josias; FIORELLI, Paula Duarte; PASSOS, Manoela. A BNCC como documento orientador para o letramento estatístico no ensino fundamental. XXXX, Florianópolis, v. 21, n. 4, p. 41-61, 2022.

RODRIGUES, Márcio Urel et al. Conhecimentos algébricos na prova de Matemática do novo ENEM: uma análise de conteúdo no período de 2009 a 2018. **Revista de Educação Matemática**, v. 16, n. 23, p. 385-407, 2019.

SANTOS, Jean Mac Cole Tavares. Exame Nacional do Ensino Médio: entre a regulação da qualidade do Ensino Médio e o vestibular. **Educar em revista**, p. 195-205, 2011.

SARAIVA, José Carlos Coelho; DAS FLORES VICTER, Eline; SIQUEIRA, Angelo Santos. SISTAT: Ferramenta Computacional Como Proposta Para O Ensino Da Estatística Descritiva. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 7, n. 1, 2017.

SILVA, Dalmo Rodrigues da. Estatística. 2022.

SILVA, Elisabete Ferreira; RIBAS, Mariná Holzmann. A prova do ENEM: o que pensam os professores de Matemática?. **Olhar de professor**, v. 6, n. 1, 2003.

SILVA, Wagna Andrade. pensar a formação docente com as tecnologias digitais no ensino fundamental: desafios contemporâneos. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 2, n. 2, p. 106-117, 2018.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática crítica: a questão da democracia**. Papirus editora, 2001.

SOARES, Talita Emidio Andrade; SOARES, Denilson Junio Marques; DOS SANTOS, Wagner. Medidas de Tendência Central: Análise da Qualidade das Questões do ENEM de 2016 a 2018. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 14, n. 1, p. 119-128, 2021.

SOUZA, A. D. **A Estatística no Cotidiano de Professores do Ensino Médio**. 2019. 69 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal do Piauí, Teresina - PI, 2019.

WALICHINSKI, D.; SANTOS JUNIOR, G.; ISHIKAWA, E. C. M. Educação Estatística e parâmetros curriculares nacionais: algumas considerações. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Paraná, v.7, n.3, p.44-62, 2014. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1761>. Acesso em: 08 abr 2024.

WATSON, J.; CALLINGHAM, A. R. Covid-19 and the need for statistical literacy. **Copyright of Australian Mathematics Education Journal (AMEJ) 2 (2) 2020**.

WATSON, J.; CALLINGHAM, R.; Statistical Literacy: a complex hierarchical construct. **Statistical Education Research Journal**, v. 2, n. 2, p. 3-46, 2003. Disponível em s

WATSON, X.; MAAS, Z. Using R as a Simulation Tool in Teaching **Introductory Statistics**. **International Electronic Journal Of Mathematics Education**, v. 15, n. 1, p. 599-610, 14 maio 2019.

WILCOXON, Frank. Individual comparisons by ranking methods. In: **Breakthroughs in statistics: Methodology and distribution**. New York, NY: Springer New York, 1992. p. 196-202.

ZHANG, X.; MAAS, Z. Using R as a Simulation Tool in Teaching Introductory Statistics. **International Electronic Journal Of Mathematics Education**, v. 15, n. 1, p. 599-610, 14 maio 2019

APÊNDICE A

Pré-Teste

1-(ENEM 2009) Depois de jogar um dado em forma de cubo e de faces numeradas de 1 a 6, por 10 vezes consecutivas, e anotar o número obtido em cada jogada, construiu-se a seguinte Tabela de distribuição de frequência:

Número obtido	Frequência
1	4
2	1
4	2
5	2
6	1

A média, mediana e moda dessa distribuição de frequência são, respectivamente:

- A) 3, 2 e 1
- B) 3, 3 e 1
- C) 3, 4 e 2
- D) 5, 4 e 2
- E) 6, 2 e 4

2-(ENEM – 2014) Os candidatos K, L, M, N e P estão disputando uma única vaga de emprego em uma empresa e fizeram provas de português, Matemática, direito e informática. A Tabela apresenta as notas obtidas pelos cinco candidatos.

Candidatos	Português	Matemática	Direito	Informática
K	33	33	33	34
L	32	39	33	34
M	35	35	36	34
N	24	37	40	35
P	36	16	26	41

Segundo o edital de seleção, o candidato aprovado será aquele para o qual a mediana das notas obtidas por ele nas quatro disciplinas for a maior. O candidato aprovado será:

- a) K.
- b) L.
- c) M.
- d) N.
- e) P

3--(ENEM 2015) Um concurso é composto por cinco etapas. Cada etapa vale 100 pontos. A pontuação final de cada candidato é a média de suas notas nas cinco etapas. A classificação obedece à ordem decrescente das pontuações finais. O critério de desempate baseia-se na maior pontuação na quinta etapa.

Candidato	Média nas quatro primeiras etapas	Pontuação na quinta etapa
A	90	60
B	85	85
C	80	95
D	60	90
E	60	100

A ordem de classificação final desse concurso é

- a) A, B, C, E, D.
- b) B, A, C, E, D.
- c) C, B, E, A, D.
- d) C, B, E, D, A.
- e) E, C, D, B, A.

4-- (ENEM 2015) Em uma seletiva para a final dos 100 metros livres de natação, numa olimpíada, os atletas, em suas respectivas raias, obtiveram os seguintes tempos:

Raia	1	2	3	4	5	6	7	8
Tempo (segundo)	20,90	20,90	20,50	20,80	20,60	20,60	20,90	20,96

A mediana dos tempos apresentados no quadro é

- A) 20,70.

B) 20,77.

C) 20,80.

D) 20,85.

E) 20,90.

5-(ENEM 2016) Preocupada com seus resultados, uma empresa fez um balanço dos lucros obtidos nos últimos sete meses, conforme dados do quadro.

Mês	I	II	III	IV	V	VI	VII
Lucro (em milhões de reais)	37	33	35	22	30	35	25

Avaliando os resultados, o conselho diretor da empresa decidiu comprar, nos dois meses subsequentes, a mesma quantidade de matéria-prima comprada no mês em que o lucro mais se aproximou da média dos lucros mensais dessa empresa nesse período de sete meses.

Nos próximos dois meses, essa empresa deverá comprar a mesma quantidade de matéria-prima comprada no mês

a)I

b-II

c-IV

d-V

e-VII

6--(ENEM 2019) O quadro apresenta a relação dos jogadores que fizeram parte da Seleção Brasileira de voleibol masculino nas Olimpíadas de 2012, em Londres, e suas respectivas alturas, em metro.

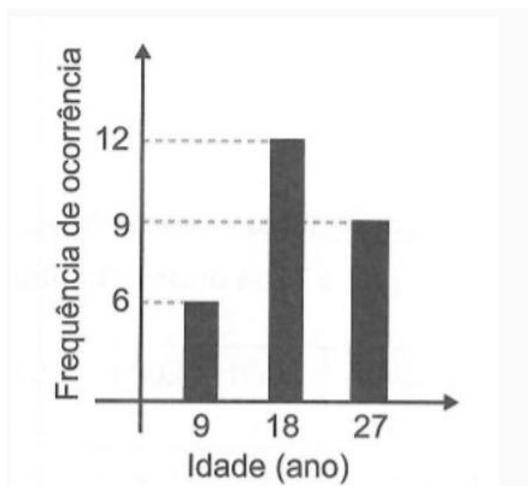
Nome	Altura (m)
Bruninho	1,90
Dante	2,01
Giba	1,92
Leandro Vissoto	2,11
Lucas	2,09
Murilo	1,90
Ricardinho	1,91
Rodrigão	2,05
Serginho	1,84
Sidão	2,03
Thiago Alves	1,94
Wallace	1,98

Disponível em: www.cbv.com.br. Acesso em: 31 jul. 2012 (adaptado).

A mediana das alturas, em metro, desses jogadores é

- A) 1,90.
- B) 1,91.
- C) 1,96.
- D) 1,97.
- E) 1,98.

7-- (ENEM 2021) Uma pessoa realizou uma pesquisa com alguns alunos de uma escola, coletando suas idades, e organizou esses dados no Gráfico.



Qual é a média das idades, em ano, desses alunos?

- A) 9 B) 12 C) 18 D) 19 E) 27

8- Um funcionário de uma fábrica de chocolates responsável por avaliar a qualidade do chocolate dividiu essa avaliação em 4 conceitos, e para que houvesse aprovação seria necessário que tanto sua mediana quanto sua média fossem maiores que 6, verificando as notas de 5 lotes dessa fábrica indique quais foram aprovados?

Conceito	Creiosidade	Doçura	Crocância	Preço
Lote 1	7	6	5	5
Lote 2	8	4	7	6
Lote 3	6	7	6	5
Lote 4	5	8	5	6
Lote 5	8	9	4	4

9- Uma empresa realizou uma pesquisa salarial com 8 funcionários, obtendo os seguintes salários mensais (em R\$): 2500, 3000, 4000, 4500, 5000, 2500, 4000, 6000.

- a) Calcule a média, a mediana e a moda dos salários.

- b) Determine a variância e o desvio padrão dos salários

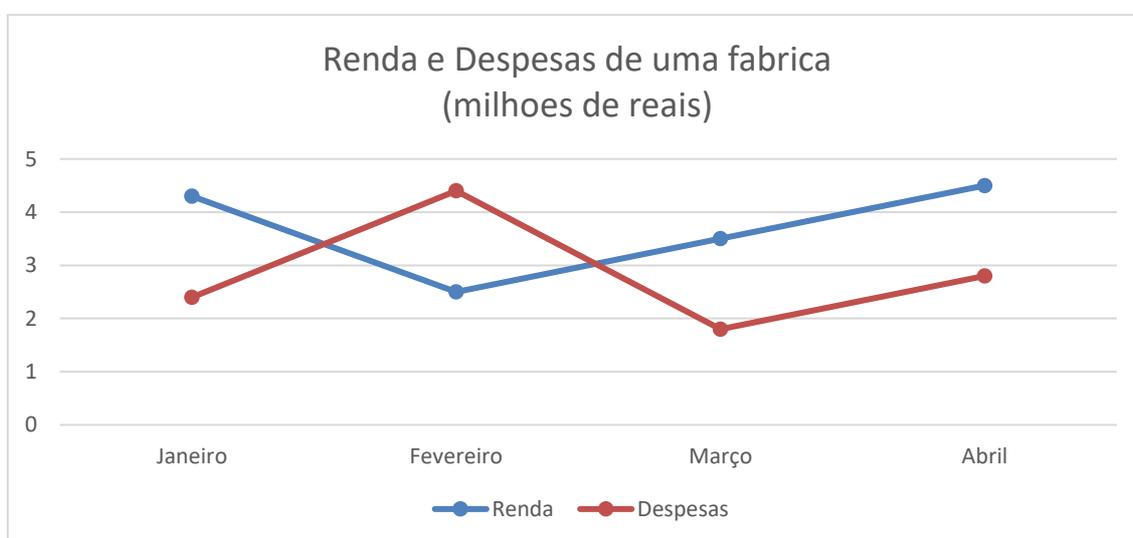
10-Em uma pesquisa sobre o consumo de energia elétrica residencial em uma determinada região, foram registrados, em uma amostra, os seguintes consumos mensais (em kWh): 350, 200, 550, 300, 350, 200, 450, 150. Calcule a média, a mediana do consumo de energia. Caso o mês de maior consumo ao invés de 550 tivesse sido 700 compare sua média e a mediana com a anterior

APÊNDICE B

PÓS TESTE

- 1- Uma clínica médica registrou o tempo (em minutos) que 12 pacientes esperaram para serem atendidos: 15, 20, 55, 30, 35, 10, 25, 50, 25, 60, 25, 10. Calcule a média, a mediana e a moda dos tempos de espera. Avalie a dispersão dos tempos de espera calculando a variância e o desvio padrão.

- 2- Observe o Gráfico e responda o que se pede:



- a- Sabendo que lucro é renda menos receita qual o mês de maior lucro

- b- Qual período houve queda nos lucros da fábrica

- 3- -(ENEM 2012) A Tabela a seguir mostra a evolução da receita bruta anual nos três últimos anos de cinco microempresas (ME) que se encontram à venda.

ME	2009 (em milhares de reais)	2010 (em milhares de reais)	2011 (em milhares de reais)
Alfinetes V	200	220	240
Balas W	200	230	200
Chocolates X	250	210	215
Pizzaria Y	230	230	230
Tecelagem Z	160	210	245

Um investidor deseja comprar duas das empresas listadas na Tabela. Para tal, ele calcula a média da receita bruta anual dos últimos três anos (de 2009 até 2011) e escolhe as duas empresas de maior média anual.

As empresas que este investidor escolhe comprar são

- A) Balas W e Pizzaria Y.
- B) Chocolates X e Tecelagem Z.
- C) Pizzaria Y e Alfinetes V.
- D) Pizzaria Y e Chocolates X.
- E) Tecelagem Z e Alfinetes V.

4- (ENEM-2014) Um pesquisador está realizando várias séries de experimentos com alguns reagentes para verificar qual o mais adequado para a produção de um determinado produto. Cada série consiste em avaliar um dado reagente em cinco experimentos diferentes. O pesquisador está especialmente interessado naquele reagente que apresentar a maior quantidade dos resultados de seus experimentos acima da média encontrada para aquele reagente. Após a realização de cinco séries de experimentos, o pesquisador encontrou os seguintes resultados:

	Reagente 1	Reagente 2	Reagente 3	Reagente 4	Reagente 5
Experimento 1	1	0	2	2	1
Experimento 2	6	6	3	4	2
Experimento 3	6	7	8	7	9
Experimento 4	6	6	10	8	10
Experimento 5	11	5	11	12	11

Levando-se em consideração os experimentos feitos, o reagente que atende às expectativas do pesquisador é o

- a) 1. b) 2. c) 3. d) 4. e) 5.

5- (ENEM 2016) A permanência de um gerente em uma empresa está condicionada à sua produção no semestre. Essa produção é avaliada pela média do lucro mensal do semestre. Se a média for, no mínimo, de 30 mil reais, o gerente permanece no cargo, caso contrário, ele será despedido. O quadro mostra o lucro mensal, em milhares de reais, dessa empresa, de janeiro a maio do ano em curso.

Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior
21	35	21	30	38

Qual deve ser o lucro mínimo da empresa no mês de junho, em milhares de reais, para o gerente continuar no cargo no próximo semestre?

- A) 26
- B) 29
- C) 30
- D) 31
- E) 35

6- (ENEM 2017) Cinco regiões de um país estão buscando recursos no Governo Federal para diminuir a taxa de desemprego de sua população. Para decidir qual região receberia o recurso, foram colhidas as taxas de desemprego, em porcentagem, dos últimos três anos. Os dados estão apresentados na Tabela.

Taxa de desemprego (%)					
	Região A	Região B	Região C	Região D	Região E
Ano I	12,1	12,5	11,9	11,6	8,2
Ano II	11,7	10,5	12,7	9,5	12,6
Ano III	12,0	11,6	10,9	12,8	12,7

Ficou decidido que a região contemplada com a maior parte do recurso seria aquela com a maior mediana das taxas de desemprego dos últimos três anos.

A região que deve receber a maior parte do recurso é a

- A) A.

B) B.

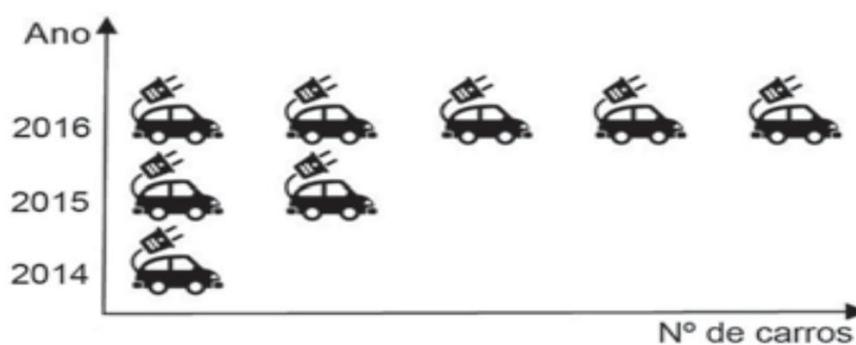
C) C.

D) D.

E) E.

7- (ENEM 2018) De acordo com um relatório recente da Agência Internacional de Energia (AIE), o mercado de veículos elétricos atingiu um novo marco em 2016, quando foram vendidos mais de 750 mil automóveis da categoria. Com isso, o total de carros elétricos vendidos no mundo alcançou a marca de 2 milhões de unidades desde que os primeiros modelos começaram a ser comercializados em 2011.

No Brasil, a expansão das vendas também se verifica. A marca A, por exemplo, expandiu suas vendas no ano de 2016, superando em 360 unidades as vendas de 2015, conforme representado no Gráfico.



De acordo com um relatório recente da Agência Internacional de Energia (AIE)

A média anual do número de carros vendidos pela marca A, nos anos representados no Gráfico, foi de

A) 192.

B) 240.

C) 252.

D) 320.

E) 420.

8- (ENEM 2019) Em uma fábrica de refrigerantes, é necessário que se faça periodicamente o controle no processo de engarrafamento para evitar que sejam envasadas garrafas fora da especificação do volume escrito no rótulo. Diariamente, durante 60 dias, foram anotadas as quantidades de garrafas fora dessas especificações. O resultado está apresentado no quadro.

Quantidade de garrafas fora das especificações por dia	Quantidade de dias
0	52
1	5
2	2
3	1

A média diária de garrafas fora das especificações no período considerado é

- A) 0,1.
- B) 0,2.
- C) 1,5.
- D) 2,0.
- E) 3,0.

9- (ENEM 2019 – PPL) Um fiscal de certa empresa de ônibus registra o tempo, em minutos, que um motorista novato gasta para completar certo percurso. No Quadro 1 figuram os tempos gastos pelo motorista ao realizar o mesmo percurso sete vezes. O Quadro 2 apresenta uma classificação para a variabilidade do tempo, segundo o valor do desvio-padrão.

- **Quadro 1:**

Tempos (em minuto)
48
54
50
46
44
52
49

- **Quadro 2:**

Variabilidade	Desvio padrão do tempo (min)
Extremamente baixa	$0 < \sigma \leq 2$
Baixa	$2 < \sigma \leq 4$
Moderada	$4 < \sigma \leq 6$
Alta	$6 < \sigma \leq 8$
Extremamente alta	$\sigma > 8$

Com base nas informações apresentadas nos quadros, a variabilidade do tempo é

- A) extremamente baixa.
- B) baixa.

C) moderada.

D) alta.

E) extremamente alta.

10- (ENEM PPL 2022) Um investidor comprou ações de uma empresa em 3 de maio de certo ano (uma segunda-feira), pagando R\$ 20,00 por cada uma. As ações mantinham seus preços inalterados por uma semana e tinham novos valores divulgados pela empresa a cada segunda-feira, antes da realização de qualquer negócio. O quadro ilustra o valor de uma dessas ações, em real, ao longo de algumas semanas

Semana	Valor (R\$)
03 a 09 de maio	20
10 a 16 de maio	25
17 a 23 de maio	20
24 a 30 de maio	35
31 de maio a 06 de junho	45

O investidor vendeu suas ações em 7 de junho, mas fez isso antes da divulgação do valor das ações naquela semana. E obteve, por cada ação, a média entre os valores unitários da primeira e última semanas indicados no quadro.

Suponha que o valor divulgado para uma ação daquela empresa na semana de 7 a 13 de junho tenha sido 30% maior que a média dos valores nas semanas observadas no quadro.

Se o investidor tivesse vendido as ações pelo preço divulgado para a semana de 7 a 13 de junho, quanto ele teria recebido a mais, em real, pela venda de cada ação?

- A. 4,55
- B. 5,20
- C. 9,75
- D. 16,25
- E. 26,00

APÊNDICE C
(Questionário)

1. O software foi fácil de aprender a usar.

Concordo Discordo Indiferente

2. O software ajudou a entender melhor os conceitos de Estatística (como média, mediana, desvio padrão, etc.).

Concordo Discordo Indiferente

3. As atividades interativas do software ajudaram a aprender de forma mais prática e envolvente.

Concordo Discordo Indiferente

4-O uso do software aumentou minha motivação para aprender Estatística.

Concordo Discordo Indiferente

5- O software facilitou a resolução de problemas de Estatística durante as aulas.

Concordo Discordo Indiferente

6. O design e a navegação do software foram fáceis de usar.

Concordo Discordo Indiferente

7. As explicações e os exemplos no software foram claros e fáceis de entender.

Concordo Discordo Indiferente

8. O conteúdo do software foi relevante para os temas que estávamos estudando em sala de aula.

Concordo Discordo Indiferente

9. De forma geral, estou satisfeito com minha experiência utilizando o software.

Concordo Discordo Indiferente

10. Eu recomendaria o uso deste software para outros alunos.

Concordo Discordo Indiferente

APÊNDICE IV (Sequência Didática)

SEQUÊNCIA DIDÁTICA**Sequência Didática para Ensino de Estatística com o Software R (tradicional)****Objetivo Geral:**

Ensinar conceitos fundamentais de Estatística utilizando o R (tradicional), com foco no uso da linha de comando para executar cálculos e gerar Gráficos simples, além de resolver exercícios aplicados.

Estrutura das Aulas:

- **Duração por aula:** 2 horas
- **Software utilizado:** R (tradicional, linha de comando)
- **Metodologia:** Aulas expositivas seguidas de resolução de exercícios práticos no console do R.

Aula 1: Introdução ao R e Primeiras Medidas Estatísticas**Objetivos Específicos:**

- Apresentar o R tradicional e como executar comandos diretamente no console.
- Introduzir conceitos de medidas de centralidade: média, moda, mediana e média ponderada.

Conteúdo:

- **Introdução ao R tradicional:**
 - Como abrir o R e utilizar a linha de comando.
 - Explicação das variáveis e da sintaxe básica do R.
 - Comandos básicos: print(), c(), mean(), median(), table().
- **Média:**
 - Definição e fórmula.
 - Comando mean().
 - Exemplo de cálculo de média com dados inseridos diretamente no console.
- **Moda:**
 - Definição e cálculo no R com table().
 - Exemplo prático de cálculo da moda a partir de um vetor.
- **Mediana:**
 - Definição e cálculo com o comando median().
- **Média ponderada:**
 - Definição e fórmula.
 - Como calcular média ponderada usando weighted.mean().

Atividades:

1. Calcular média, moda, mediana e média ponderada utilizando conjuntos de dados fornecidos.
2. Resolver exercícios para interpretar as diferenças entre média e mediana em dados simétricos e assimétricos.

Aula 2: Desvio Padrão e Variância**Objetivos Específicos:**

- Ensinar os conceitos de variância e desvio padrão.
- Demonstrar como calcular esses indicadores no R tradicional.

Conteúdo:

- **Desvio Padrão:**
 - Definição e fórmula.
 - Cálculo com o comando `sd()`.
 - Exemplo prático de desvio padrão com dados inseridos no console.
- **Variância:**
 - Definição e fórmula.
 - Cálculo com o comando `var()`.
 - Diferença entre variância e desvio padrão.
- **Exemplo prático:** interpretação de desvio padrão e variância para um conjunto de dados.

Atividades:

1. Calcular desvio padrão e variância para diferentes conjuntos de dados no console do R.
2. Resolver exercícios sobre a interpretação dos resultados de variância e desvio padrão, com foco na dispersão de dados.

Aula 3: Construção de Gráficos e Tabelas**Objetivos Específicos:**

- Ensinar como criar Gráficos básicos no R (barras, pizza e histograma) através da linha de comando.
- Apresentar a criação e interpretação de Tabelas de frequência.

Conteúdo:

- **Gráficos no R:**
 - **Gráfico de barras:**
 - Criação de Gráficos de barras com o comando `barplot()`.
 - Exemplo com dados categóricos inseridos no console.
 - **Gráfico de setores (pizza):**
 - Criação de Gráficos de setores com o comando `pie()`.
 - Exemplo com dados de porcentagens.
 - **Histograma:**
 - Criação de histogramas com o comando `hist()`.
 - Exemplo de dados contínuos.
- **Tabelas de frequência:**
 - Criação de Tabelas de frequência com o comando `table()`.
 - Exemplo prático para dados numéricos e categóricos.

Atividades:

1. Criar Gráficos de barras, pizza e histograma para conjuntos de dados fornecidos.
2. Criar e interpretar Tabelas de frequência, observando padrões e tendências nos dados.

Aula 4: Resolução de Exercícios Aplicados**Objetivos Específicos:**

- Aplicar todos os conceitos aprendidos em exercícios mais desafiadores.
- Reforçar o uso do R tradicional para resolver problemas reais e interpretar os resultados.

Conteúdo:

- **Revisão de comandos e funções:**
 - Breve revisão das funções aprendidas: `mean()`, `median()`, `mode()`, `sd()`, `var()`, `barplot()`, `pie()`, `hist()`, `table()`.
- **Resolução de exercícios:**
 - Exercícios práticos envolvendo as funções Estatísticas vistas até o momento.
 - Discussão de problemas do cotidiano, como análise de notas de alunos, vendas, dados populacionais, etc.

Atividades:

1. Resolver uma série de exercícios aplicados no console do R.
2. Analisar e interpretar resultados com base nos cálculos de média, desvio padrão, variância e Gráficos.

3. Apresentação dos resultados e discussão sobre a relevância da análise Estatística em contextos reais.

Avaliação Final:

- **Objetivo:** Avaliar a capacidade dos alunos em aplicar os conceitos aprendidos durante o curso.
- **Formato:** Exercício prático individual, onde os alunos devem analisar um conjunto de dados, realizar os cálculos necessários (média, mediana, desvio padrão, etc.), criar Gráficos e interpretar os resultados.

Critérios de avaliação:

- Correção no uso dos comandos no console do R.
- Interpretação adequada dos resultados obtidos.
- Capacidade de gerar Gráficos e Tabelas corretas.
- Clareza nas conclusões baseadas nos dados analisados.