UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Charles Miguel Peres Santos

A METODOLOGIA ATIVA ABP APLICADA AO ENSINO DE ESTATÍSTICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE ENSINO FUNDAMENTAL

Teófilo Otoni

2024

Charles Miguel Peres Santos

A METODOLOGIA ATIVA ABP APLICADA AO ENSINO DE ESTATÍSTICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Dra. Jaqueline Maria da Silva

Teófilo Otoni

2024

Catalogação na fonte - Sisbi/UFVJM

P437a Peres Santos, Charles Miguel
2024 A METODOLOGIA ATIVA ABP APLICADA AO ENSINO DE ESTATÍSTICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE ENSINO FUNDAMENTAL [manuscrito] / Charles Miguel Peres Santos. -- Teófilo Otoni, 2024.
148 p. : il.

Orientadora: Prof.ª Jaqueline Maria da Silva.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) -- Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Programa de Pós-Graduação em Matemática, Teófilo Otoni, 2024.

1. Metodologia ABP. 2. Estatística. 3. Sequência Didática. I. Silva, Jaqueline Maria da. II. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFVJM com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Este produto é resultado do trabalho conjunto entre o bibliotecário Rodrigo Martins Cruz/CRB6-2886
e a equipe do setor Portal/Diretoria de Comunicação Social da UFVJM

CHARLES MIGUEL PERES SANTOS

A metodologia ativa ABP aplicada ao ensino de Estatística em uma escola pública de Ensino Fundamental

Dissertação apresentada ao MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL, nível de MESTRADO, como parte dos requisitos para obtenção do título de MESTRE EM MATEMÁTICA.

Orientadora: Prof.ª Dr.ª JAQUELINE MARIA DA SILVA

Data da aprovação: 04/10/2024

Prof. Dr. FÁBIO SILVA DE SOUZA (UFVJM)

Prof.ª Dr.ª JAQUELINE MARIA DA SILVA (Orientador)

Prof.ª Dr.ª ANDRESSA CESANA (UFES)

gov.br Documento assinado digitalmente
JAQUELINE MARIA DA SILVA
Data: 04/10/2024 18:54:01-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

gov.br Documento assinado digitalmente
ANDRESSA CESANA
Data: 05/10/2024 13:45:43-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

gov.br Documento assinado digitalmente
FABIO SILVA DE SOUZA
Data: 07/10/2024 13:44:58-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

TEÓFILO OTONI

Dedico este trabalho aos meus pais, Pedro de Oliveira Santos e Iolete das Graças Peres Santos, cuja orientação, amor e apoio incondicional foram fundamentais ao longo de toda a minha jornada acadêmica e pessoal.

AGRADECIMENTO

Primeiramente, agradeço a Deus por me conceder a força, sabedoria e perseverança necessárias para concluir esta etapa tão importante.

À minha esposa, Sibele, e à minha filha, Ana Clara, expresso minha gratidão pelo amor, paciência e compreensão ao longo deste caminho. Vocês foram minha base e inspiração em todos os momentos.

Aos meus pais, Pedro e Iolete, agradeço pelos valores que sempre me transmitiram, fundamentais para que eu pudesse chegar até aqui.

Agradeço também aos meus professores, em especial à minha orientadora, Dra. Jaqueline Maria da Silva, por sua orientação, conselhos e constante incentivo, que foram essenciais para a realização deste trabalho.

Aos meus amigos e colegas de mestrado, que estiveram presentes em todo o percurso, deixo meu sincero agradecimento pelo apoio, pelas palavras de incentivo e por estarem ao meu lado nos momentos de dificuldade e celebração. Vocês tornaram essa jornada mais leve e significativa.

E à CAPES, pois o presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

A todos, o meu muito obrigado. Serei eternamente grato.

Ensinar não é meramente transferir o conhecimento, mas é criar possibilidades para sua própria produção ou a sua construção.

FREIRE, 1996.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo avaliar a aprendizagem de conceitos básicos de Estatística pelos estudantes utilizando a metodologia ativa de ensino Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), ao longo de três sequências didáticas aplicadas a uma turma do 9º ano, com estudantes entre 13 e 16 anos, do Ensino Fundamental da Escola Municipal Hernani Saúde Ribeiro, localizada no distrito de Ibiranhém, município de Mucuri – BA. A ABP é uma abordagem metodológica centrada no estudante, que utiliza o problema cotidiano como ponto de partida para o ensino de conceitos.

Este estudo aplicou três sequências didáticas voltadas para temas presentes no cotidiano dos estudantes: consumo de água, transporte escolar rural e crescimento do corpo humano. Foi apresentado um minicurso introdutório sobre conceitos estatísticos fundamentais, como média, mediana, moda, tabelas e gráficos e, posteriormente ao longo do desenvolvimento das atividades das sequências didáticas, os estudantes refletiram sobre a relevância dos temas abordados, destacando a importância de práticas sustentáveis no uso da água, a necessidade de otimizar o transporte escolar e o processo de crescimento do corpo humano.

Ao longo da discussão dos resultados, observa-se que a utilização da metodologia ABP contribuiu para a aprendizagem de conceitos estatísticos básicos e promoveu o desenvolvimento de comportamentos críticos e reflexivos, além de engajar os estudantes em questões ambientais e sociais. Apesar de limitações, a aplicação das sequências didáticas, as conclusões indicam que a ABP pode ser uma metodologia de ensino eficiente para o ensino de Estatística.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP); Ensino de Estatística; Contextualização do Conhecimento; Desenvolvimento de Habilidades Críticas.

ABSTRACT

This work aims to evaluate the student learning ship of Statistics basics concepts using the active teaching methodology Problem-Based Learning (PBL), along three didactic sequences applied to a 9th grade class, with students between 13 and 16 years old, from the Elementary School of the Hernani Saúde Ribeiro Municipal School, located in the district of Ibiranhém, municipality of Mucuri – BA. PBL is a student-centered methodological approach, which uses everyday problem as a starting point for teaching concepts.

This study applied three didactic sequences focused on themes present in the students' daily lives: water consumption, rural school transportation and human body growth. An introductory mini-course was presented about fundamental statistical concepts, such as mean, median, mode, tables and graphs and, later throughout the development of the activities of the didactic sequences, the students reflected on the relevance of the topics addressed, highlighting the importance of sustainable practices in the use of water, the need to optimize school transportation and the growth process of the human body.

Throughout the results discussion, it is observed that the use of the PBL methodology contributed to the learning process of basics statistical concepts and promoted the development of critical and reflective behavior, in addition to engaging students in environmental and social issues. Despite some limitations, the application of didactic sequences, the conclusions indicate that PBL can be an methodology for teaching Statistics.

Key-words: Problem-Based Learning (PBL); Teaching of Statistics; Contextualization of Knowledge; Development of Critical Skills.

LISTA DE FIGURAS

2.1 Percentual de estudantes matriculados por série 14

2.2 Percentual de estudantes matriculados por série 14

2.3 Percentual de estudantes matriculados por série 16

2.4 Percentual de estudantes matriculados por série 17

2.5 Número de estudantes matriculados por série 18

2.6 Número de faltas Versus Nota dos estudantes 23

2.7 Número de faltas Versus Nota dos estudantes 24

3.1 Organograma das Etapas do Minicurso: Introdução à Estatística 31

3.2 Registro das Ações e Interações Durante o Minicurso 33

4.1 Poço artesiano da Escola Hernani 37

4.2 Organograma de Planejamento da Sequência Didática 40

4.3 Exemplo de capturas de tela realizadas para registro do tempo, em minutos, de funcionamento da bomba d'água 43

4.4 Bomba d'água instalada no poço da Escola Hernani 43

4.5 Reservatórios de água da Escola Hernani 44

4.6 Exemplos de tabelas elaboradas pelas duplas de estudantes do (9º ano) . 44

4.7 Exemplos de gráfico elaborados por três duplas de estudantes do (9º ano) 45

4.8 Exemplo de uso de conceitos de estatística realizados pelas duplas de estudantes do (9º ano) 46

4.9 Algumas respostas da Questão 5 do questionário avaliativo 47

4.10 Algumas respostas da Questão 6 do questionário avaliativo 48

5.1 Transporte escolar rural da E. M. Hernani Saúde Ribeiro 50

5.2 Organograma de Planejamento da Sequência Didática 52

5.3 Exemplos dos registros dos horários elaboradas pelas duplas de estudantes do (9º ano) 55
5.4 Exemplos de trajetos realizado pelo transporte escolar rural 56
5.5 Exemplo de tabelas elaboradas pelas duplas de estudantes do (9º ano) . . 56
5.6 Exemplo de gráficos elaborados pelas duplas de estudantes do (9º ano) . 57
5.7 Exemplo de uso de conceitos de estatística realizados pelas duplas de estudantes do (9º ano) 58
5.8 Algumas respostas da Questão 5 do questionário avaliativo 59
5.9 Algumas respostas da Questão 6 do questionário avaliativo 61
5.10 Algumas respostas da Questão 7 do questionário avaliativo 63

6.1 Organograma de Planejamento da Sequência Didática 68
6.2 Etapas do processo de construção da fita métrica, graduada em centímetros, pelos estudantes 71
6.3 Fitas métricas construídas pelas duplas de estudantes 71
6.4 Dupla de estudantes realizando medições das alturas 72
6.5 Exemplo de tabelas e aplicação de conceitos estatísticos elaborados pelas duplas de estudantes do (9º ano) 73
6.6 Exemplos de gráficos elaborados pelas duplas de estudantes do (9º ano) . 73
6.7 Caderneta de Saúde da Adolescente 74
6.8 Gráficos adaptados da Caderneta de Saúde do Adolescente, Ministério da Saúde (Brasil). 75
6.9 Algumas respostas da Questão 5 do questionário avaliativo 76
6.10 Algumas respostas da Questão 7 do questionário avaliativo 78
6.11 Algumas respostas da Questão 10 do questionário avaliativo 79

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1

2 ESTATÍSTICA 5

2.1 Uma História do Registro de Informações: Desde a Antiguidade até os Meios Digitais 5

2.2 A importância da Organização e Análise dos Dados 7

2.3 Conceitos Estatísticos 8

2.4 Organização e Apresentação dos Dados 10

2.4.1 Organização e Apresentação dos Dados em Tabelas 10

2.4.2 Organização e Apresentação dos Dados em Gráficos 12

2.5 Medidas de Tendência Central 19

2.6 Medidas de Dispersão 20

2.7 Diagrama de Dispersão 22

3 EMBASAMENTO TEÓRICO E METODOLÓGICO 25

3.1 Aprendizagem Baseada em Problemas: Uma Abordagem para o Ensino de Competências e Habilidades 27

3.2 Minicurso: Introdução à Estatística 30

4 A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA 35

4.1 Sequência Didática I: A Importância da Água 36

4.1.1 Apresentação dos Registros dos Sistemas de Abastecimento de Água 42

4.1.2 Apresentação dos Resultados Obtidos 44

4.1.3 Apresentação e Discussão das Respostas do Questionário Avaliativo 46

5 TRANSPORTE ESCOLAR RURAL 49

5.1 Sequência Didática II: Transporte Escolar Rural 49

5.1.1 Apresentação dos Horários de Deslocamento e Determinação das Distâncias . . . 55

5.1.2 Apresentação dos Resultados Obtidos 56

5.1.3 Apresentação e Discussão das Respostas do Questionário Avaliativo 58

6 EXPLORANDO A ESTATURA COM FRANCIS GALTON 65

6.1 Sequência Didática III: Minha Provável Estatura 66

6.1.1 Apresentação das Alturas Coletadas 72

6.1.2 Apresentação dos Resultados Obtidos 72

6.1.3 Comparação das Estaturas com a Caderneta de Saúde do Adolescente 73

6.1.4 Apresentação e Discussão das Respostas do Questionário Avaliativo 75

7 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS 81

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS 83

REFERÊNCIAS 87

APÊNDICE A – PLANEJAMENTO: MINICURSO DE INTRODUÇÃO À ESTATÍSTICA COM ELABORAÇÃO DE GRÁFICOS NO PLANILHAS GOOGLE 93

APÊNDICE B – SUGESTÃO DE QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO APRENDIZADO 97

APÊNDICE C – SUGESTÃO DE QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO APRENDIZADO 99

APÊNDICE D – SUGESTÃO DE QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO APRENDIZADO 101

ANEXO A – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA 103

ANEXO B – PADRÕES DE ESTATURA RECOMENDADOS PARA MENINAS, CONFORME A CADERNETA DE SAÚDE DA ADOLESCENTE 105

ANEXO C – PADRÕES DE ESTATURA RECOMENDADOS PARA MENINOS, CONFORME A CADERNETA DE SAÚDE DO ADOLESCENTE. 107

ANEXO D – CARTILHA EDUCATIVA: A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA 109

ANEXO E – CARTILHA EDUCATIVA: TRANSPORTE ESCOLAR RURAL . . . 121

ANEXO F – CARTILHA EDUCATIVA: MINHA PROVÁVEL ESTATURA 137

1 INTRODUÇÃO

A Estatística, uma ciência dedicada ao estudo e desenvolvimento de métodos para coleta, análise, interpretação e apresentação de dados empíricos (BNCC, 2018), é um campo de estudo altamente interdisciplinar. Sua relevância se torna ainda mais evidente em um mundo onde a informação é abundante e, muitas vezes, complexa. A escolha de trabalhar com Estatística deve-se ao fato de que esse conteúdo, frequentemente relegado ao final dos livros didáticos, raramente recebe a atenção que merece. É fundamental que os estudantes compreendam as informações que os cercam, capacitando-os a interpretar dados de maneira crítica e a tomar decisões fundamentadas. A habilidade de entender estatísticas não apenas enriquece o aprendizado, mas também os prepara para atuar de forma consciente na sociedade.

A pesquisa em Estatística tem aplicabilidade em quase todos os campos científicos (ARAÚJO, 2021). No entanto, segundo Cordani (2002), o ensino de Estatística no ensino fundamental apresenta vários desafios. Dentre estes desafios, estão o desenvolvimento de linguagem e conceitos específicos, a implementação de atividades práticas, o gerenciamento do comportamento dos estudantes em sala de aula e a falta de formação específica em Estatística por parte dos professores. Esses desafios sublinham a complexidade do ensino de Estatística no ensino fundamental e a necessidade de apoio e recursos adequados para os professores.

Diante desse contexto, a presente pesquisa busca responder: Qual o impacto da metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) no aprendizado de conceitos básicos de Estatística entre os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental?

A Constituição Federal do Brasil de (1988) estabelece em seu artigo 205 que a educação é direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. Isso implica que as escolas têm o papel de formar cidadãos críticos e conscientes de seus direitos e deveres, capazes de atuar de maneira significativa em seu meio social.

Com os avanços tecnológicos, crianças e adolescentes estão cada vez mais conectados à tecnologia. Seja no meio científico, digital ou nos meios de comunicação, basta abrir um site, uma revista ou um chat de comunicação para se deparar com gráficos e tabelas apresentando informações diversas. No entanto, é necessário questionar a relevância e, principalmente, a veracidade de tais informações. De acordo com as orientações apontadas na BNCC,

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

Nesse contexto, estudos realizados afirmam que para que os jovens egressos do sistema educacional possam operar nos dois sentidos deste processo (gerando ou interpretando informações), é importante que noções de Estatística sejam incluídas no currículo dos Ensinos Fundamental e Médio (LIMA et al., 2005). Destaca-se novamente a importância vital para a sociedade de ter cidadãos capazes de interpretar criticamente dados matemáticos. Isso inclui a compreensão de tendências de saúde, análise de desempenho esportivo, previsão de resultados e muito mais. Essas informações, veiculadas diariamente através de gráficos ou outras ilustrações, exigem um conhecimento que deve ser cultivado desde os primeiros anos de educação. Isso reforça a necessidade de uma base sólida em Estatística desde o início da jornada educacional.

A Estatística permite a tomada de decisões baseadas em análises e interpretações de informações reais, em vez de depender apenas da intuição ou observações anedóticas. Isso é fundamental em muitos campos, incluindo negócios, medicina, economia e muito mais. A Estatística é um campo de estudo focado na criação de metodologias para coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados, bem como na obtenção de conclusões válidas e na tomada de decisões razoáveis com base nessas análises (CASTRO; FERNANDES; ALMEIDA, 2015).

Os estudantes podem enfrentar várias dificuldades ao tentar entender a Estatística. Alguns desses desafios incluem a compreensão de conceitos abstratos, a aplicação de fórmulas e métodos estatísticos, e a interpretação de resultados. Existem pesquisas que advertem que muitos estudantes, mesmo no nível universitário, têm ideias erradas ou são incapazes de fazer uma interpretação adequada dos resultados estatísticos (SILVA; CURI; SCHIMIGUEL, 2017).

Por outro lado, a sequência didática é um método de ensino que objetiva organizar e planejar as atividades, permitindo que os estudantes adquiram conhecimento e habilidades de forma sequencial e lógica. Essa estratégia visa ajudar os estudantes a resolverem dificuldades reais sobre um tema específico, resultando na construção e acumulação de conhecimento ao longo do tempo. A sequência didática envolve a elaboração e desenvolvimento de atividades que se conectam entre si, seguindo uma coerência de compartilhamento e evolução do conhecimento. Em resumo, trata-se da organização estruturada das atividades de aprendizagem, vi-

sando a construção progressiva do conhecimento pelos estudantes. Nesse contexto, Peretti e Costa (2013) reforçam essa ideia ao afirmar:

> A sequência didática é um conjunto de atividades ligadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa, organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para aprendizagem de seus alunos e envolvendo atividades de avaliação que pode levar dias, semanas ou durante o ano. É uma maneira de encaixar os conteúdos a um tema e por sua vez a outro tornando o conhecimento lógico ao trabalho pedagógico desenvolvido (PERETTI; COSTA, 2013, p. 6).

Este trabalho, tem como objetivo avaliar o impacto do uso da metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) no aprendizado de conhecimentos básicos de Estatística dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental na Escola Municipal Hernani Saúde Ribeiro, localizada no distrito de Ibiranhém, Município de Mucuri – BA. Ao aplicar a ABP nas sequências didáticas, busca-se não apenas o desenvolvimento de algumas competências específicas nesta área, mas também a promoção do protagonismo e da autonomia dos estudantes. Além disso, as sequências didáticas devem ser desenvolvidas em conformidade com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), garantindo que os conteúdos abordados estejam alinhados com os objetivos de aprendizagem estabelecidos para o Ensino Fundamental.

Essas diretrizes, conforme estabelecido pela BNCC, focam no desenvolvimento da compreensão dos estudantes sobre os conceitos fundamentais de Estatística e sua aplicação prática. Algumas das habilidades específicas sugeridas pela BNCC para o 9º ano incluem o planejamento e a execução de pesquisa amostral, a análise de tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas, a construção e a interpretação de tabelas e gráficos de frequências, a interpretação e a comparação de conjuntos de dados estatísticos por meio de diferentes diagramas e gráficos.

Ao término da aplicação das sequências didáticas, espera-se que os estudantes adquiram uma compreensão de alguns conceitos básicos de Estatística e reconheçam sua importância não apenas como uma disciplina acadêmica, mas também como uma ferramenta indispensável para a tomada de decisões no dia-a-dia. Com isso em mente, é importante ressaltar que:

> O ensino da Estatística não é restrito e limitado, ele vai além da coleta, organização, tratamento e representação dos dados. As suas etapas são motivadoras, ponto inicial de investigações científicas, possibilitando a compreensão do que está sendo feito para depois poder argumentar, refletir e criticar as diversas situações cotidianas. Isso é pensar e aplicar a Estatística (JESUS et al., 2023, p. 28).

Cada uma das sequências didáticas foi aplicada, especificamente, a uma turma de estudantes do 9º ano do ensino fundamental, sob a supervisão do professor Charles Miguel, regente da turma. O professor possui licenciatura em Ciências com habilitação em Matemática pela

UNEB-BA e atua como docente das séries fundamentais desde 1997, no município de Mucuri. Além disso, ele é o responsável pela condução desta pesquisa.

Para apoiar a implementação dessas atividades e facilitar o trabalho de outros educadores, foram elaboradas três cartilhas educativas, uma para cada sequência didática. Essas cartilhas têm o objetivo de oferecer orientações pedagógicas aos professores do ensino fundamental que desejem adotar ou adaptar essas atividades em suas salas de aula. Ao integrar o ensino de Estatística com questões do cotidiano escolar, a utilização das cartilhas promovem práticas didáticas inovadoras e contribuem para a formação crítica dos estudantes. As versões dessas cartilhas encontram-se nos anexos D, E e F desta dissertação, nas páginas 109, 121 e 137.

Além disso, para avaliar o aprendizado dos estudantes, ao término da aplicação de cada sequência didática, foi aplicado um questionário avaliativo específico, que abrange os principais conteúdos trabalhados, como conceitos de estatística, consciência ambiental, questões relacionadas ao transporte escolar e desenvolvimento físico. As versões desses questionários encontram-se nos apêndices B, C e D, nas páginas 97, 99 e 101, e podem servir como sugestão de avaliação para outros docentes interessados em aplicar metodologias similares, auxiliando no acompanhamento e na verificação do progresso dos estudantes em relação aos temas abordados.

Os próximos capítulos abordarão os fundamentos básicos da Estatística, incluindo coleta de dados e representação gráfica, com ênfase em sua aplicação no cotidiano dos estudantes. Após a fundamentação teórica e a apresentação da metodologia, será detalhada a aplicação de um minicurso de introdução à Estatística, que serviu como ponto de partida para a implementação das sequências didáticas. Essas sequências, que abordam temas como a importância da água, transporte escolar rural e projeção de estatura, serão analisadas para ressaltar a conexão entre Estatística e a realidade dos estudantes. A análise dos dados coletados por meio de questionários avaliativos permitirá uma reflexão sobre o aprendizado dos estudantes e a eficácia da metodologia utilizada, discutindo a relação entre conceitos estatísticos e situações práticas. Por fim, as considerações finais da pesquisa enfatizarão a relevância do ensino de Estatística no Ensino Fundamental, destacando o uso da ABP como estratégia pedagógica.

2 ESTATÍSTICA

Este capítulo tem como objetivo contextualizar a evolução histórica e a crescente importância da Estatística, apresentando-a como uma ferramenta essencial para a análise e interpretação de dados em diversas áreas do conhecimento e na tomada de decisões. Ao traçar a trajetória do registro de informações desde a antiguidade até a era digital, busca-se mostrar como a Estatística evoluiu de práticas empíricas para um campo científico robusto, apoiado por avanços matemáticos e tecnológicos. Nesse contexto, visa-se estabelecer a base teórica e histórica necessária para compreender a aplicação contemporânea da Estatística, destacando sua relevância em setores como saúde, economia e educação.

2.1 Uma História do Registro de Informações: Desde a Antiguidade até os Meios Digitais

A história do registro de informações é antiga e remonta a milhares de anos. Desde então, a humanidade tem usado vários meios para registrar informações, incluindo argila, papiro, pergaminho, papel e, mais recentemente, meios digitais.

Segundo Freitas,

> Há indícios de que desde os primórdios da humanidade, o homem tem se preocupado com a representação de fatos através de ilustrações e símbolos, porém, com o passar do tempo, ele passou a usar algumas dessas informações para comunicar um fato ou para a demarcação de um território (FREITAS, 2018, p. 13).

Desde a antiguidade, várias sociedades já registravam o número de seus habitantes, nascimentos, óbitos e riquezas, entre outros, por procedimentos que, na atualidade, poderiam ser chamados de estatísticas. Assim, acredita-se que a Estatística surgiu na antiguidade, quando a contagem populacional era utilizada para se obter informações sobre os habitantes, principalmente no que se refere à riqueza e poderio militar dos povos (FREITAS, 2018).

> Confúcio relatou levantamentos feitos na China, há mais de 2000 anos antes da era cristã. No antigo Egito, os faraós fizeram uso sistemático de informações de caráter estatístico, conforme evidenciaram pesquisas arqueológicas. Desses registros também se utilizaram as civilizações pré colombianas dos maias, astecas e incas. É conhecido de todos os cristãos o recenseamento dos judeus, ordenado pelo Imperador Augusto (MEMÓRIA, 2004, p. 11).

Apesar de não haver definições precisas e de ainda ser trabalhada de forma empírica, a Estatística já demonstrava um imenso potencial em várias setores na antiguidade, desempenhando um papel fundamental na organização social e no conhecimento numérico.

Assim, como aconteceu em diversos campos do conhecimento e da arte, no Renascimento, a Estatística ganhou novo fôlego. Memória (2004) afirma que a Estatística Moderna

tem seu marco histórico no limiar do século 20, impulsionada pelo surgimento de novas técnicas de medição e cálculo, além do interesse crescente em estudos demográficos e econômicos.

Em 1662, John Graunt, um negociante de tecidos, publicou um trabalho intitulado *"Natural and Political Observations Made upon the Bills of Mortality"* (Observações naturais e políticas feitas sobre as contas da mortalidade), que é considerado um marco no estudo das populações. Graunt analisou os dados de mortalidade em Londres e descobriu que havia mais nascimentos de meninos do que de meninas. No entanto, ele também observou que a população entre homens e mulheres permanecia equilibrada devido à maior mortalidade entre os homens.

Trinta e um anos depois, em 1693, Edmond Halley, conhecido por suas contribuições em vários campos, incluindo a Astronomia e a Matemática, publicou a primeira tabela de vida da história, baseada em dados demográficos precisos. Esta tabela foi usada para calcular o valor da vida de uma pessoa, estabelecendo assim o cálculo atuarial. O cálculo atuarial, desde então, tem sido usado em todos os regimes previdenciários do mundo. Halley é, com justiça, considerado o criador do cálculo atuarial (MEMÓRIA, 2004).

Em 1749, o filósofo, historiador, economista, jurista e estatístico alemão Gottfried Achenwall introduziu o termo "Estatística". Ele definiu a Estatística como a descrição, de forma ampla, da constituição de fatos notáveis sobre o Estado (TRAVERSINI; BELLO, 2009).

A Teoria da Probabilidade, um campo da Matemática que estuda experimentos ou fenômenos aleatórios, se desenvolveu alheia a Estatística. Pascal e Fermat eram Matemáticos interessados em resolver jogos de azar muitos praticados no século XVII. Mais tarde a teoria das probabilidades se desenvolveu em uma disciplina matemática independente, que influenciou fortemente a Estatística.

> O cálculo de probabilidades originou-se da correspondência entre dois grandes matemáticos do século 17: Blaise Pascal (1623 - 1662) e Pierre de Fermat (1601 - 1665), para solucionar problemas relacionados com jogos de azar, em moda nos salões da França, sustentados pelo lazer de uma aristocracia (MEMÓRIA, 2004, p. 14).

Várias personalidades de outras áreas da ciência fizeram contribuições notáveis na Estatística. De acordo com Memória (2004), na medicina, o inglês William Farr é conhecido por suas contribuições em Epidemiologia e Estatística Médica. Ele foi o primeiro a usar a Estatística para estudar a mortalidade em larga escala e desenvolveu o sistema moderno de registro de mortes.

De acordo Freitas (2018), ao longo dos séculos XIX e XX, a Estatística experimen-

tou um avanço significativo, impulsionada principalmente pelo século XX, quando a disponibilidade de uma quantidade imensa de dados permitiu o desenvolvimento de instrumentos modernos e técnicas cada vez mais sofisticadas. No contexto computacional, uma variedade de sistemas de apoio à tomada de decisão começou a incorporar os conceitos da Estatística, estabelecendo-a como um pilar fundamental do raciocínio analítico.

A Estatística é uma ferramenta amplamente utilizada em todas as áreas do conhecimento. Ela relaciona fatos e números através de um conjunto de métodos e técnicas que permitem a análise de dados coletados em situações diversas. Embora a relação nem sempre seja evidente, a Estatística é utilizada de forma direta em nosso cotidiano, pois todo planejamento realizado envolve Estatística, que é uma ciência fundamental para auxiliar na tomada de decisões, pois baseia suas conclusões nos estudos realizados.

Segundo Freitas (2018), atualmente, a Estatística é utilizada em diferentes circunstâncias, como para mensurar o desempenho escolar, em pesquisas eleitorais, na verificação de qualidade, no cálculo e nas avaliações das taxas de disseminação de doenças e de índices populacionais, no cálculo e nas avaliações de índices de desemprego, na modelagem de fenômenos da natureza, entre outros.

Além disso, a Estatística tem se beneficiado do avanço da tecnologia, o que permitiu o tratamento de dados com maior precisão e agilidade nas operações. Nas últimas décadas, o avanço da informática colocou a Estatística em um patamar jamais imaginado. Este avanço facilitou o tratamento de dados, proporcionou maior precisão aos cálculos e agilidade nas operações (ARAÚJO, 2021).

Essa evolução tecnológica possibilitou a criação de novas técnicas e métodos estatísticos, além de permitir a análise de grandes volumes de dados em tempo hábil, como análise descritiva, testes de hipóteses, regressão linear e análise de variância.

2.2 A importância da Organização e Análise dos Dados

Dados são uma fonte valiosa de informações que podem ajudar a compreender melhor uma determinada situação. Eles fornecem uma base sólida para análise, permitindo avaliar os riscos envolvidos em uma determinada decisão e identificar oportunidades que podem não ser óbvias à primeira vista. A prática e a mentalidade de usar dados de maneira eficaz para tomar decisões trazem uma série de benefícios, desde que seja feito um uso inteligente desse tipo de

conhecimento.

No entanto, é importante lembrar que a análise de dados não é uma cura para todos os problemas. Como ressalta Vinici (2005), é necessário ter cuidado ao interpretar os dados e considerar outros fatores relevantes antes de tomar uma decisão final.

2.3 Conceitos Estatísticos

Para analisar um conjunto de dados de naturezas diversas, o primeiro passo é definir o problema a ser estudado e coletar os dados necessários. A aplicação de conceitos estatísticos pode ser muito útil na tomada de decisão em várias situações. Por exemplo, a análise de dados pode ajudar a identificar tendências e padrões que não seriam perceptíveis de outra forma, permitindo a tomada de decisões mais eficazes.

Dentro deste contexto, a Estatística Descritiva emerge como uma ferramenta indispensável. A Estatística Descritiva envolve métodos para coletar, organizar, descrever e apresentar dados. Entre as ferramentas essenciais da Estatística Descritiva estão as medidas de tendência central, como a média, mediana e moda, que fornecem um resumo numérico dos dados, destacando o valor central ou "típico" de um conjunto de dados.

Estes conceitos se fundamentam em três pilares essenciais para muitas análises e estudos: população, amostra e variável. A população é o conjunto completo de indivíduos, itens ou eventos que são relevantes para investigação ou pesquisa. Já a amostra é um subconjunto dessa população selecionada para análise. A escolha de uma amostra adequada é vital para assegurar que os resultados do estudo possam ser extrapolados para a população inteira. Finalmente, uma variável representa uma característica ou atributo que pode diferir entre os diversos membros da população ou amostra.

População

Como Cunha e Carvajal (2009) definem:

> Diremos que população (ou universo) é o conjunto de todos os elementos (pessoas ou objetos) cujas propriedades o pesquisador está interessado em estudar. Essas propriedades podem ser: o resultado de uma medição, um atributo qualitativo, um índice etc (CUNHA; CARVAJAL, 2009, p. 29).

Ela pode ser definida como um grupo de pessoas que apresentam características próprias, como os usuários de um plano de saúde, os membros de uma equipe de futebol, os funcionários de uma empresa, os eleitores de um município, estado ou país, os estudantes de uma escola, os

associados de um sindicato, os integrantes de uma casa e várias outras situações que envolvem um grupo geral de elementos.

Amostra

Em Estatística, uma amostra é um subconjunto escolhido de uma população maior. A amostragem é um processo importante para a análise de dados, pois permite que os pesquisadores obtenham informações sobre a população como um todo sem precisar examinar cada elemento individualmente. Se uma população é infinita, ou finita mas muito grande, torna-se impossível ou impraticável a realização do censo. Em tais casos, em vez disso, examina-se somente uma pequena parte da população que chamamos de amostra (CUNHA; CARVAJAL, 2009) .

A amostra deve ser representativa da população como um todo e não deve refletir nenhum viés em relação a um atributo específico. Uma amostra é dita representativa da população se a partir de sua análise podem ser obtidas conclusões válidas sobre a população (CUNHA; CARVAJAL, 2009).

Variável

Em Estatística, as variáveis são valores que assumem determinadas características dentro de uma pesquisa e podem ser classificadas em qualitativas ou quantitativas. Ou seja, a cada medida que caracteriza o objeto em estudo damos o nome de variável a qual pode ser expressa em números (quantitativa) ou em atributos do fenômeno estudado (qualitativa) (FREITAS, 2018).

As variáveis qualitativas não podem ser expressas numericamente pois relacionam situações como a cor da pele, cor dos olhos, marca de refrigerante, marca de automóvel, preferência musical entre outras. Elas podem ser divididas em ordinais e nominais. As variáveis qualitativas ordinais, apesar de não serem numéricas, obedecem a uma relação de ordem, por exemplo: conceitos como ótimo, bom, regular e ruim, classe social, grau de instrução, etc. Já as variáveis qualitativas nominais não estão relacionadas à ordem, elas são identificadas apenas por nomes, por exemplo, as cores: vermelho, amarelo, preto, azul, rosa, verde, etc. Também como exemplo de nominais temos as marcas de carros, nome de bebidas, local de nascimento entre outros.

No caso das variáveis quantitativas usamos a representação numérica. Elas podem ser classificadas em discretas e contínuas. As variáveis quantitativas discretas acontecem relacio-

nadas a situações limitadas, por exemplo: número de revistas vendidas, quantidade de consultas médicas, número de filhos de um casal. No caso das variáveis quantitativas contínuas, a abrangência pertence a um intervalo que se caracteriza por infinitos valores, como por exemplo: o peso de um produto, altura dos estudantes de uma escola, velocidade de objetos, entre outras situações.

2.4 Organização e Apresentação dos Dados

A organização dos dados estatísticos coletados é essencial para a análise e compreensão dos resultados. Essa etapa é fundamental para identificar padrões, tendências e relações entre as variáveis estudadas, prevenindo erros na análise e garantindo a confiabilidade dos resultados obtidos.

A sistematização e apresentação dos dados em tabelas e gráficos é uma das formas mais eficazes de apresentar informações estatísticas. Isso permite a organização e apresentação dos dados de maneira clara e concisa, facilitando a compreensão e a interpretação dos resultados. Conforme apontam Cunha e Carvajal (2009), para melhor descrever o comportamento de uma variável é comum apresentar os valores que ela assume organizados sob a forma de tabelas de frequências e gráficos.

2.4.1 Organização e Apresentação dos Dados em Tabelas

A forma como os dados obtidos em uma pesquisa são organizados e apresentados pode dificultar ou facilitar a compreensão dos resultados. Isso é especialmente verdadeiro quando se trata de dados quantitativos. Por isso é importante prestar atenção à organização e apresentação dos dados para garantir que eles estejam expostos de forma clara e compreensível .

Considere a seguinte situação: A direção da Escola Municipal Hernani Saúde Ribeiro solicitou que dois funcionários registrassem o número de estudantes matriculados em cada turma durante o turno matutino. A escola possui apenas uma turma para cada série, do 6º ao 9º ano, e a tarefa foi designada para ser realizada nesse período. Os funcionários deveriam contar quantos estudantes há em cada série e organizar essas informações em uma tabela.

Desta forma, os funcionários 1 (ver Tabela 2.1) e 2 (ver Tabela 2.2) apresentaram duas formas de organizar a quantidade de estudantes matriculados na escola.

Funcionário 1

Tabela 2.1: Número de estudantes matriculados

Série	Número de matriculas
6º ano	IIIIIIIIIIIIIIII
7º ano	IIIIIIII
8º ano	IIIIIIIII
9º ano	IIIIIIII
Total	50

Fonte: Autor

Funcionário 2

Tabela 2.2: Número de estudantes matriculados

Série	Número de matriculas
6º ano	20
7º ano	10
8º ano	11
9º ano	9
Total	50

Fonte: Autor

Observe que a Tabela 2.2 apresenta as informações solicitadas de maneira mais clara, ou seja, transforma os dados em informações de leitura mais fácil e adequada. A representação facilita a verificação de informações e a observação do comportamento das variáveis, o que favorece a averiguação de padrões, regularidades e tendências.

O número de estudantes matriculados por série determina a frequência absoluta, ou simplesmente, frequência. Quando se compara a frequência absoluta de uma série com a soma de todas as frequências absolutas, calcula-se a razão entre a frequência absoluta de cada série e o total de elementos da amostra. Assim, obtém-se a frequência relativa.

A frequência relativa é a razão entre a parte e o todo, e é expressa por um número

racional entre 0 e 1. Para obter a frequência percentual, basta multiplicar esse número por 100%. Por exemplo, se a frequência relativa de um evento é 0,24 e a frequência percentual é 24%.

Levando em consideração a Tabela acima (ver Tabela 2.2) e incluindo os valores correspondentes a essas frequências, tem-se (ver Tabela 2.3).

Tabela 2.3: Número de estudantes matriculados

Série	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência percentual
6º ano	20	0,40	40%
7º ano	10	0,20	20%
8º ano	11	0,22	22%
9º ano	9	0,18	18%
Total	50	1	100%

Fonte: Autor

Numa distribuição de frequências, como apresentado na Tabela 2.3, a soma das frequências relativas é sempre igual a 1, e a soma das frequências percentuais é sempre igual a 100%.

2.4.2 Organização e Apresentação dos Dados em Gráficos

A exibição de dados por meio de gráficos é uma prática usual e é frequentemente vista em jornais, revistas, na internet e em outras plataformas de mídia. Além disso, a representação gráfica também pode ser usada para comparar dados e identificar tendências ao longo do tempo. Como destaca Cavalcanti, Natrielli e Guimarães (2010),

> estando os gráficos presentes em nosso cotidiano e, consequentemente, na sala de aula, este se constitui num instrumento cultural e também num conteúdo escolar uma vez que a escola é a instituição responsável pelo ensino de conhecimentos desenvolvidos pela sociedade ao longo da história (CAVALCANTI; NATRIELLI; GUIMARÃES, 2010).

Gráfico de barras: horizontais e verticais

Um gráfico de barras é um tipo de gráfico que usa barras retangulares para representar dados. As barras podem ser desenhadas na vertical ou na horizontal, dependendo da orientação do gráfico. Quando as barras são desenhadas na horizontal, o gráfico é chamado de gráfico de

barras horizontais. Quando as barras são desenhadas na vertical, o gráfico é chamado de gráfico de barras verticais.

Os gráficos de barras são usados para comparar medidas (como frequência, quantidade, etc.) para categorias distintas de dados. Um gráfico de barras comum deve ter um rótulo, escalas, eixos e barras. Geralmente, são construídos com dois eixos; um eixo mostra as categorias que estão sendo comparadas e o outro eixo apresenta o valor medido, como porcentagens ou números, por meio de barras de diferentes comprimentos.

Ambos gráficos proporcionam uma visualização clara e direta dos dados, facilitando a compreensão das diferenças entre as categorias. A escolha entre um gráfico de barras vertical e um gráfico de barras horizontal depende das necessidades específicas de sua apresentação e do tipo de dados que estão sendo representandos.

Ao analisar a Tabela 2.4 a seguir, que apresenta o número de estudantes matriculados na Escola Municipal Hernani Saúde Ribeiro, observa-se que os dados podem ser visualizados de maneira eficaz por meio de gráficos de barras verticais (ver Figura 2.1) e gráficos de barras horizontais (ver Figura 2.2).

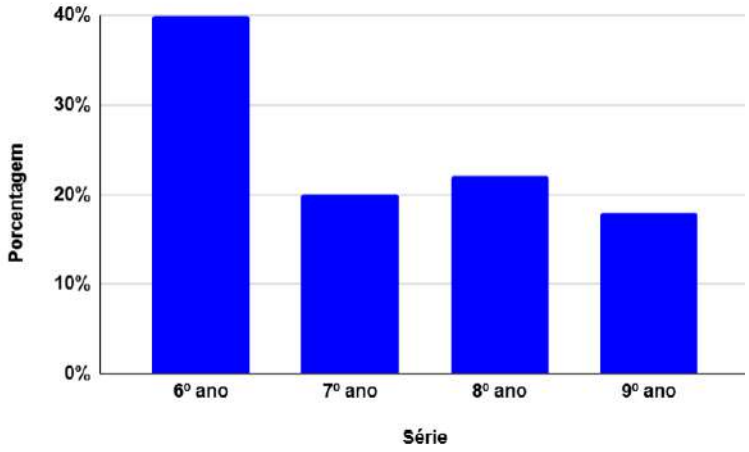
Tabela 2.4: Número de estudantes matriculados

Série	Número de matriculas	Porcentagem
6º ano	20	40%
7º ano	10	20%
8º ano	11	22%
9º ano	9	18%
Total	50	100%

Fonte: Autor

Gráfico de barras vertical

Figura 2.1: Percentual de estudantes matriculados por série

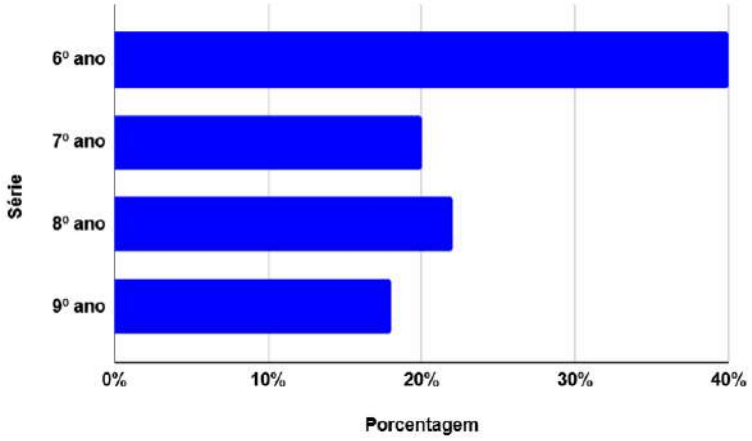


Fonte: Autor

O gráfico de barras vertical é amplamente utilizado em relatórios de desempenho escolar, onde se deseja destacar rapidamente qual série possui o maior ou menor número de matrículas. Sua estrutura facilita a comparação direta entre as categorias, permitindo que educadores e administradores identifiquem tendências e tomem decisões com base na coleta, análise e avaliação de informações relevantes antes de definir a alocação de recursos ou desenvolver estratégias pedagógicas.

Gráfico de barras horizontal

Figura 2.2: Percentual de estudantes matriculados por série



Fonte: Autor

O gráfico de barras horizontal é frequentemente usado em apresentações de resultados de pesquisas de satisfação, onde se deseja apresentar comparações de categorias de forma clara e visualmente agradável. Essa orientação é ideal quando se tem rótulos de categorias longos, pois facilita a leitura e interpretação dos dados sem sobrecarga visual.

Gráfico de setores

O gráfico de setores é um tipo de gráfico circular que representa dados em forma de fatias ou setores. Cada fatia representa uma proporção do todo e é proporcional ao valor que ela representa. A medida do ângulo central de cada setor é proporcional à frequência correspondente.

Por exemplo, tomando a frequência percentual, a medida do ângulo central de cada fatia é obtida por meio da igualdade:

$$\frac{Fp}{100\%} = \frac{Mac}{360} \tag{2.1}$$

Onde:

Fp = frequência percentual

Mac = medida do ângulo central

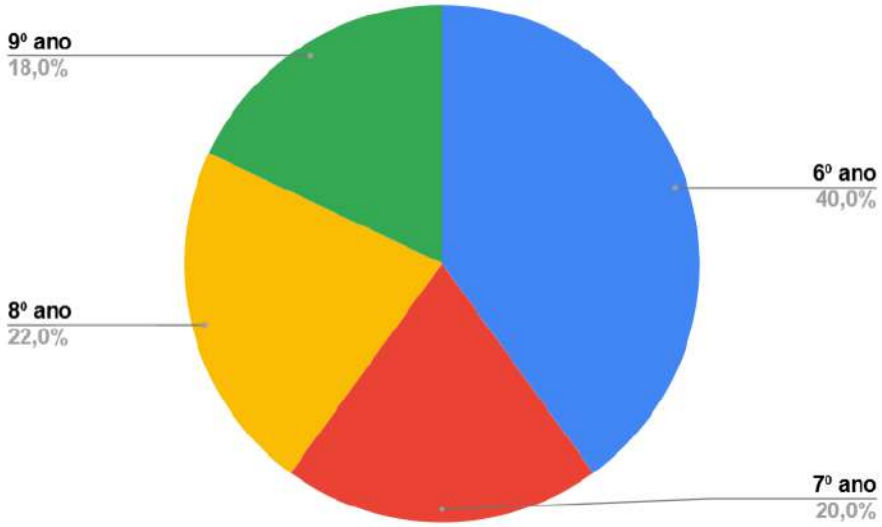
Assim, analisando a Tabela 2.5, é possível representar os dados em um gráfico de setores (ver Figura 2.3) .

Tabela 2.5: Número de estudantes matriculados

Série	Número de matriculas	Frequência percentual	Ângulo
6º ano	20	40%	144º
7º ano	10	20%	72º
8º ano	11	22%	79,2º
9º ano	9	18 %	64,8º
Total	50	100 %	360º

Fonte: Autor

Figura 2.3: Percentual de estudantes matriculados por série



Fonte: Autor

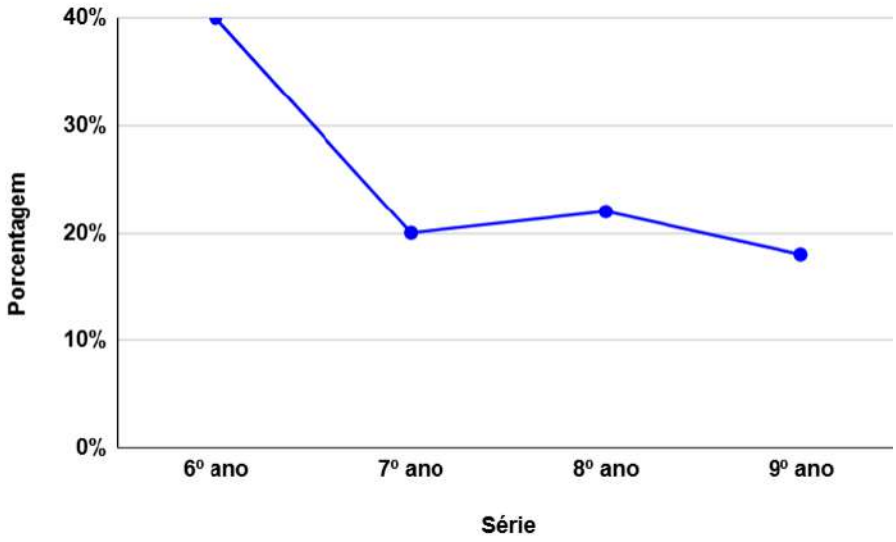
O gráfico de setores é usualmente utilizado para mostrar a distribuição percentual de diferentes categorias em um todo. Ele é útil em situações como relatórios financeiros para ilustrar a participação percentual de cada categoria de despesa ou receita, ou em pesquisas de mercado para mostrar a proporção de preferência dos consumidores por diferentes produtos. No contexto escolar, pode ser usado para visualizar a distribuição percentual de estudantes em diferentes séries, ajudando a identificar rapidamente a proporção de cada grupo.

Gráfico de linha

O gráfico de linhas é um tipo de gráfico que exibe informações em um eixo cartesiano, utilizando uma linha para conectar pontos de dados. Essa ferramenta é útil para visualizar dados contínuos e variáveis numéricas ou quantitativas.

Assim, dada a Tabela 2.4, é possível expressá-lo em um gráfico de linha (ver Figura 2.4).

Figura 2.4: Percentual de estudantes matriculados por série



Fonte: Autor

O gráfico de linha é amplamente utilizado para visualizar dados ao longo do tempo e identificar tendências ou padrões. Em contextos como análises de desempenho acadêmico, ele pode ser usado para monitorar a evolução do número de matrículas em diferentes séries ao longo dos anos. Em empresas, pode ser utilizado para acompanhar o desempenho de vendas ou a variação de preços ao longo do tempo, ajudando na tomada de decisões baseadas em tendências históricas.

Gráfico múltiplo

É um tipo de gráfico que representa a mesma característica, isto é, uma variável ou atributo específico que está sendo medido ou observado em diferentes amostras, facilitando assim a comparação entre elas.

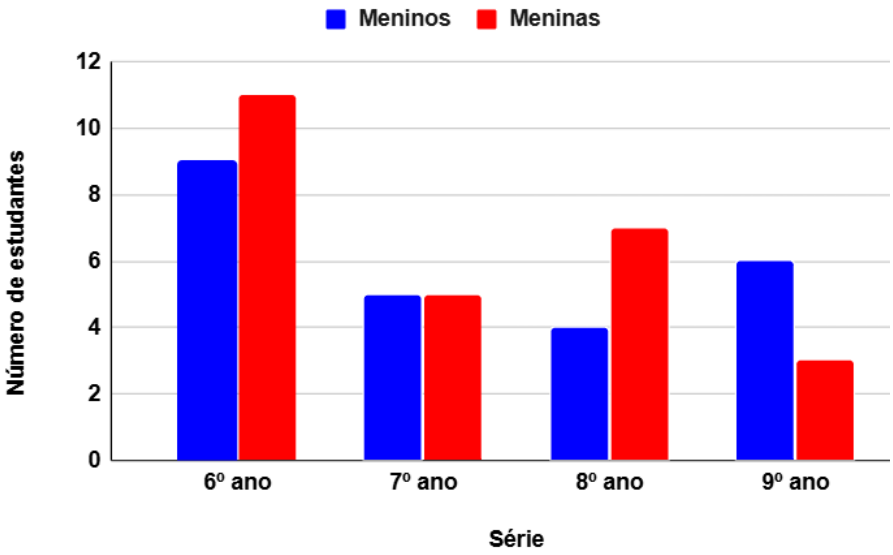
Dessa forma, considerando dados expressos na Tabela 2.6, pode-se elaborar um gráfico múltiplo (ver Figura 2.5) .

Tabela 2.6: Número de estudantes matriculados

Série	Número de matriculas	Meninos	Meninas
6º ano	20	9	11
7º ano	10	5	5
8º ano	11	4	7
9º ano	9	6	3
Total	50	24	26

Fonte: Autor

Figura 2.5: Número de estudantes matriculados por série



Fonte: Autor

Essas representações são particularmente úteis quando se trata de grandes quantidades de dados, pois permitem que as informações sejam apresentadas de maneira mais organizada e fácil de entender. Em resumo, a representação gráfica é uma ferramenta valiosa para tornar os dados mais acessíveis e compreensíveis para um público mais amplo.

2.5 Medidas de Tendência Central

As medidas de tendência central são conceitos fundamentais em Estatística que fornecem um resumo numérico dos dados. Elas são usadas para identificar um valor central ou "típico" em um conjunto de dados. As três medidas de tendência central mais comuns são:

Média aritmética

É o resultado obtido quando soma-se vários valores numéricos e dividi-se essa soma pela quantidade de valores somados (FREITAS, 2018). Em outras palavras, se as observações são $x_1, x_2, \ldots, x_n$, a média aritmética é calculada por:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{n}, \tag{2.2}$$

onde a média aritmética é dada por $\bar{x}$.

Por exemplo, suponha-se que existem as seguintes quantidades de estudantes matriculados em quatro séries diferentes: 20, 10, 11 e 9. A média aritmética seria calculada da seguinte forma:

$$\bar{x} = \frac{20 + 10 + 11 + 9}{4} = \frac{50}{4} = 12,5 \tag{2.3}$$

Portanto a média aritmética de estudantes matriculados por série é 12,5. A média de estudantes por série é um dado importante que pode auxiliar na tomada de decisões administrativas e pedagógicas em uma escola, incluindo o tamanho das turmas, planejamento de recursos, previsão do número de matrículas futuras, entre outros.

Mediana

Chama-se de mediana de uma lista de valores ao valor que tem a seguinte propriedade: metade das observações são maiores ou iguais e a outra metade menores ou iguais a este valor (LIMA et al., 2005), ou seja, organiza-se essa lista em ordem crescente ou decrescente. A mediana será o número que fica exatamente no meio dessa lista. Por exemplo, considere os números 1, 3, e 5, a mediana é 3, porque 3 é o número do meio. Agora, Considere os números 1, 2, 3, 4, e 5, a mediana ainda é 3, porque 3 é o número que fica no meio da lista.

Mas e se a quantidade de números na lista for par, a mediana é a média dos dois números do meio. Por exemplo, considere os números 1, 2, 3, e 4, a mediana é a média de 2 e 3, que é 2,5.

Moda

Denomina-se moda o valor mais frequentemente observado de uma variável (LIMA et al., 2005). Em outras palavras, é o número que mais se repete. Por exemplo, considere os números 2, 4, 4, 6, e 8, a moda é 4, porque 4 aparece duas vezes, mais do que qualquer outro número. Se nenhum número se repete, dizemos que o conjunto de dados não tem moda.

2.6 Medidas de Dispersão

As medidas de dispersão são parâmetros estatísticos usados para determinar o grau de variabilidade dos dados de um conjunto de valores. Segundo Lima et al. (2005), as medidas de dispersão tem por objetivo avaliar quão espalhadas estão as observações de uma variável, em torno de seus valores centrais. Algumas das medidas de dispersão mais comuns são:

Amplitude

A amplitude de variação pode ser obtida facilmente através da diferença entre o maior e o menor valor de uma distribuição de dados (BASTOS; DUQUIA, 2007). Assim, para encontrar a amplitude de uma lista de números, subtrai-se o menor número do maior.

Por exemplo, considere os números 2, 4, 6, 8 e 10, a amplitude é calculada subtraindo o menor número (2) do maior número (10), resultando em uma amplitude de 8. A amplitude é uma medida simples e útil para se ter uma ideia da variação em um conjunto de dados.

Desvio médio

É uma medida de dispersão que analisa o quanto os valores de um conjunto se afastam da média aritmética. Ele é calculado como o desvio absoluto médio dos elementos em relação à média. Para encontrar o desvio médio absoluto, considerando as observações $x_1, x_2, ...x_n$, segue:

1. Encontre a média do conjunto das observações ($\overline{x}$).

2. Calcule a diferença entre cada número original e a média.

3. Encontre a média dessas distâncias.

Assim, tem-se:

$$Dm = \frac{|x_1 - \overline{x}| + ... + |x_n - \overline{x}|}{n}, \tag{2.4}$$

onde Dm é o desvio médio.

Por exemplo, considere o peso de bebês nascidos em um hospital específico no mês de

janeiro:

Pesos: 2,27 kg; 4,08 kg; 2,72 kg; 3,18 kg; 3,63 kg.

Média: 3,18 kg.

Desvio médio absoluto: 0,54 kg.

Portanto, o desvio médio absoluto dos pesos dos bebês recém-nascidos, em quilogramas, é de 0,54 kg. Isso significa que, em média, o peso dos bebês recém-nascidos varia em 0,54 kg em relação à média.

Variância

A variância é uma medida de dispersão que indica o quanto os valores de um conjunto de dados estão próximos ou distantes da média dos dados.

Considerando as observações $x_1, x_2, ...x_n$, a variância é calculada da seguinte maneira:

1. Calcula-se a média dos dados $(\overline{x})$.

2. Subtrai-se a média de cada observação.

3. Eleva-se ao quadrado cada um dos resultados das subtrações.

4. Soma-se todos os quadrados calculados no passo 3.

5. Divide-se o resultado da soma pelo total de observações.

Assim, tem-se:

$$Var = \frac{(x_1 - \overline{x})^2 + ... + (x_n - \overline{x})^2}{n}, \tag{2.5}$$

onde *Var* é a variância.

Por exemplo: Considere as notas de cinco estudantes em uma avaliação de Matemática.

Notas: 5,0; 6,5; 7,0; 8,0 e 9,5.

A média dessas notas é 7,2; e a variância é 2,26; basicamente, a variância indica o quanto os dados de um conjunto se afastam da média.

Desvio padrão

Segundo Lima et al. (2005), a medida de dispersão mais usada é o desvio padrão, que é a média quadrática dos desvios. Isto é dadas as observações $x_1, x_2, \ldots, x_n$, seu desvio padrão é

definido com a raiz quadrada da variância.

$$Dp = \sqrt{\frac{(x_1 - \overline{x})^2 + ... + (x_n - \overline{x})^2}{n}}, \tag{2.6}$$

onde Dp é o desvio padrão.

O desvio padrão é uma medida que nos ajuda a entender o quão dispersos estão os dados em relação à média. Quanto maior o desvio padrão, maior a variabilidade dos valores.

2.7 Diagrama de Dispersão

Um diagrama de dispersão é uma ferramenta gráfica que ilustra a associação entre duas variáveis distintas. Cada ponto no gráfico representa um registro do conjunto de dados, e suas coordenadas são determinadas pelos valores dessas duas variáveis.

Esses gráficos são utilizados para identificar possíveis correlações entre as variáveis. Por exemplo, se ambas as variáveis tendem a aumentar ou diminuir juntas, isso é chamado de correlação positiva. Se uma variável tende a diminuir quando a outra aumenta, isso é conhecido como correlação negativa.

O diagrama de dispersão é uma ferramenta essencial em diversas áreas, como negócios, ciência, engenharia e economia, sendo usado para análises estatísticas e tomada de decisões baseadas em dados. Ele é uma ferramenta estratégica para identificar tendências e padrões, auxiliando na compreensão de padrões e na identificação de uma relação entre causa e efeito.

Analisemos a uma situação hipotética: considere dois estudantes, a saber, João e Maria. João frequenta as aulas regularmente, enquanto Maria sempre falta. Ao longo do semestre, notamos que João geralmente obtém notas mais altas nos testes do que Maria. Neste caso, pode-se afirmar que há uma relação causal entre frequência nas aulas e as notas dos testes. A frequência regular de João (a causa), provavelmente, leva a notas mais altas (o efeito). Por outro lado, as faltas contínuas de Maria (a causa) leva a notas mais baixas (o efeito).

Por exemplo, considere que um professor deseja analisar a relação entre as notas dos estudantes e a frequência às aulas. Assim, em uma determinada avaliação, o professor coletou os dados apresentados na Tabela 2.7.

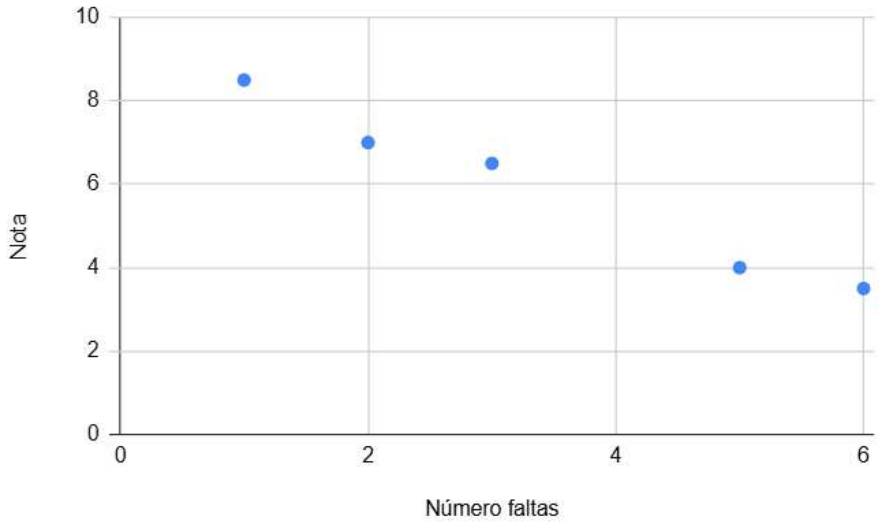
Tabela 2.7: Número de faltas Versus Nota dos estudantes

Estudante	A	B	C	D	E
Número faltas	3	5	2	1	6
Nota	6,5	4,0	7,0	8,5	3,5

Fonte: Autor

Portanto, a variável dependente é a nota, e a variável independente é o número de faltas, pois a intenção é verificar se a quantidade de faltas de cada estudante está relacionada à sua nota. Desta forma, para construir um diagrama de dispersão com esses dados, é preciso representar cada par ordenado (número de faltas, nota) em um plano cartesiano (ver Figura 2.6).

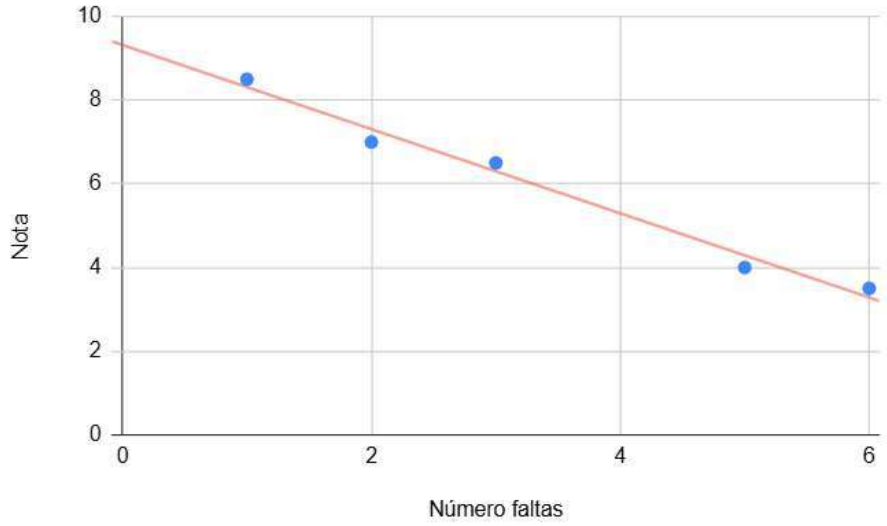
Figura 2.6: Número de faltas Versus Nota dos estudantes



Fonte: Autor

Assim, traçando uma linha de melhor ajuste através de um gráfico de dispersão dos dados, é possível visualizar a correlação entre duas variáveis (ver Figura 2.7). Ou seja, para investigar a relação entre duas variáveis, X e Y, pode-se representar os valores das variáveis num gráfico de dispersão. Afirma-se que existe uma relação linear entre as variáveis se os dados se aproximarem de uma linha reta (RODRIGUES, 2012). Dessa forma, é possível identificar se a correlação é positiva ou negativa.

Figura 2.7: Número de faltas Versus Nota dos estudantes



Fonte: Autor

Portanto, como uma variável aumenta (número de faltas) enquanto a outra diminui (nota), pode-se dizer que há uma correlação negativa. Esta é apenas uma das muitas aplicações da análise de correlações e interações estatísticas entre variáveis.

De fato, a análise de correlações e interações estatísticas entre variáveis desempenha um papel crucial, pois fornece ferramentas valiosas que são amplamente utilizadas em diversos métodos estatísticos e na solução de uma vasta gama de problemas em vários campos científicos. Essa análise é fundamental para entender as complexas interdependências que existem no mundo real. Como afirmam Mugabe, Fernandes e Correia (2012), a importância da análise de correlações e interações estatísticas é reconhecida não apenas no ensino superior, mas também no ensino secundário.

A Estatística, enquanto disciplina fundamental para a análise de dados, oferece uma variedade de ferramentas que possibilitam a compreensão de fenômenos complexos. Após a exploração dos conceitos básicos, como variáveis, populações e amostras, este próximo capítulo será dedicado à apresentação da abordagem teórica e metodológica adotada no desenvolvimento do trabalho. Serão discutidas as principais etapas e suas aplicações.

3 EMBASAMENTO TEÓRICO E METODOLÓGICO

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho foi a Metodologia Ativa denominada Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), seguida de uma investigação qualitativa. Bogdan e Biklen (1994) afirmam que todos os educadores podem ser mais eficazes em suas abordagens com metodologias de ensino se utilizarem este tipo de investigação para o seu trabalho.

Após investigação na literatura, foram planejadas três sequências didáticas, usando a ABP, baseadas em problemas do cotidiano dos estudantes, com o objetivo de investigar e consolidar os conhecimentos estatísticos dos estudantes. Antes da aplicação das sequências didáticas, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), obtendo aprovação conforme o parecer número 6.849.566, emitido em 26 de maio de 2024. O parecer encontra-se incluído no Anexo A, na página 103 desta dissertação.

A aplicação das sequências didáticas que abordam temas do cotidiano com a metodologia ABP foi planejada e estruturada visando auxiliar docentes e orientar discentes. Ao longo da aplicação das sequências didáticas, o papel do professor é orientar, motivar, organizar, mediar e avaliar, oferecendo suporte fundamental ao processo de aprendizagem dos estudantes. Por outro lado, os estudantes são desafiados a resolver problemas de forma colaborativa, exercitar o pensamento crítico, comunicar suas ideias e refletir sobre seu próprio processo de aprendizagem. Assim, a combinação de uma sequência didática que aborda problemas reais e a participação ativa dos estudantes cria uma experiência educacional que vai além da mera transmissão de conhecimento, preparando os estudantes para enfrentar desafios do mundo real de maneira eficaz.

Portanto, as atividades foram guiadas pela apresentação de situações-problema do cotidiano envolvendo conhecimentos de Estatística adequados ao 9º ano, segundo as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Em seguida, propiciou-se uma discussão em grupo, levantando informações de como os dados estatísticos são apresentados, de modo que os estudantes fossem mobilizados em busca de respostas. Os estudantes foram convidados a compartilhar suas vivências sobre os temas, e a criar suas hipóteses, destacando a importância da Estatística para a sociedade. Essas vivências, ou seja, seus conhecimentos prévios e as possíveis teorias elaboradas pelos discentes, partem do pressuposto de que, o conhecimento nunca começa do nada, mas sempre de algum conhecimento de base – conhecimento que no momento

é tido como certo – juntamente com algumas dificuldades, alguns problemas (POPPER, 1975).

Após a socialização de ideias, o professor apresentou um relato histórico das aplicações da Estatística, utilizando recursos como vídeos e textos para contextualizar os conceitos abordados. Durante as aulas, os estudantes foram orientados a identificar variáveis, frequências e medidas de tendência. Além disso, foram apresentados instrumentos matemáticos como régua, esquadro, compasso e transferidor, que podem gerar dúvidas sobre sua utilidade precisa, preparando o caminho para a elaboração de gráficos a partir dos dados coletados pelos estudantes. Também foram utilizados recursos como tabelas, gráficos e reportagens veiculadas pelas mídias para promover o desenvolvimento de habilidades de interpretação. Por fim, foram aplicados questionários avaliativos para verificar os avanços na aprendizagem dos estudantes ao longo do trabalho realizado. A avaliação da aprendizagem, nessa perspectiva, é um recurso pedagógico disponível ao educador para que auxilie o educando na busca de sua autoconstrução e de seu modo de estar na vida mediante aprendizagens bem sucedidas (LUCKESI, 2011).

Tendo em vista que a avaliação é um processo bastante complexo e exige determinados fatores para que seja realizada de forma satisfatória dentro dos parâmetros de ensino-aprendizagem, destaca-se que o ato de avaliar,

> [...] interessa o que estava acontecendo antes, o que está acontecendo agora e o que acontecerá depois com o educando, na medida em que a avaliação da aprendizagem está a serviço de um projeto pedagógico construtivo, que olha para o ser humano como um ser em desenvolvimento, em construção permanente (LUCKESI, 2005, p. 2).

A análise do questionário avaliativo, aplicado ao final de cada sequência didática e que abordou os principais conceitos discutidos em sala de aula, será realizado por meio de uma abordagem quantitativa, verificando os percentuais de acertos em cada questão. Além disso, será feita uma análise qualitativa para identificar padrões nas respostas abertas e compreender as dificuldades enfrentadas pelos estudantes. Essa metodologia, que considera tanto os dados quantitativos quanto qualitativos, visa avaliar o aprendizado dos estudantes de compreender conceitos Estatísticos e usá-los ao longo da aplicação das sequências didáticas. Como afirmado por Creswell (2017), a combinação de métodos quantitativos e qualitativos pode fornecer uma compreensão mais rica e aprofundada dos fenômenos estudados, permitindo que os pesquisadores capturem tanto a magnitude quanto o significado das experiências dos participantes. Essa abordagem integrada possibilitará uma análise mais abrangente e informativa do aprendizado dos estudantes.

3.1 Aprendizagem Baseada em Problemas: Uma Abordagem para o Ensino de Competências e Habilidades

Para promover uma eficiente adaptação às mudanças trazidas pelas novas gerações, tais como a valorização da personalização, a familiarização com tecnologias, o aprendizado contínuo e o desenvolvimento de competências práticas, metodologias ativas de ensino estão sendo incorporadas ao ambiente de sala de aula. As metodologias ativas de ensino são abordagens pedagógicas que colocam os estudantes no centro do processo de aprendizagem. Ao invés de um ensino tradicional, em que o professor é o único transmissor de conhecimento, essas metodologias incentivam a participação ativa dos estudantes na construção do seu aprendizado. Como afirmam Cerutti e Lubachewski (2020), as metodologias ativas dão enfoque aos estudantes, tornando-os participativos, dinâmicos e criativos sob o acompanhamento do professor com enfoque na investigação, descobertas ou até mesmo resolução de problemas, tendo em vista que um ensino menos centralizado no professor.

As metodologias ativas de ensino têm como missão facilitar o aprendizado, empregando princípios como a promoção da autonomia do estudante nesse processo. Em vez de simplesmente cumprir suas tarefas, eles são estimulados a propor soluções para problemas, pesquisar, debater e fazer experimentos. Deste modo, os estudantes se conscientizam sobre a relevância de sua participação na construção do próprio aprendizado para ampliar os saberes, assumindo responsabilidades nesse processo. Além disso, os professores também assumem novos papéis, agindo como facilitadores, não apenas como únicos detentores do conhecimento. Eles apresentam diferentes maneiras para melhorar e adaptar as ferramentas de aprendizado aos estudantes, reconhecendo suas peculiaridades. Fica mais acessível, então, para os estudantes elaborarem suas próprias formas de reter conteúdos e visualizarem a aplicação deles em problemas do dia-a-dia.

Inovações na educação são essenciais para preparar os estudantes para os desafios diários do convívio em sociedade, estimulando o pensamento crítico, a criatividade e a capacidade de adaptação. Afinal, a sala de aula deve ser um espaço dinâmico e inspirador, onde o aprendizado vai além dos livros e se conecta com a realidade e as necessidades dos estudantes, conforme aponta Bossi e Schimiguel (2020):

> [...] o uso das Metodologias Ativas como estratégia para o ensino da matemática estimula conhecimentos, incentiva reflexões e desafia os alunos para resolução de problemas, ou seja, é possível trabalhar os níveis do domínio cognitivo: planejamento, análise, síntese, julgamento e entre outros desde que considere mais o estudante como responsável pela construção do seu conhecimento (BOSSI; SCHIMIGUEL, 2020, p. 1).

Neste contexto, esta pesquisa se concentra na aplicação da metodologia ativa ABP, permitindo que os estudantes explorem problemas reais de forma contextualizada e desenvolvam soluções práticas, envolvendo os estudantes ativamente na busca por soluções para os problemas propostos pelo professor. Segundo Boer e Caten (2014), a ABP é uma metodologia de aprendizado que surgiu na década de 70 na Escola de Medicina da Universidade MCMaster, no Canadá, que vem ganhando visibilidade nos últimos anos.

Em 1965, John Evans, um arqueólogo e historiador de destaque, assumiu a reitoria da Faculdade de Medicina da Universidade McMaster com a intenção de reformular o ensino da medicina (BOROCHOVICIUS; TORTELLA, 2014). Evans tinha como objetivo dotar os estudantes de medicina com habilidades para resolver problemas complexos, relacionados à formação que reúne terapias alternativas à medicina tradicional. Essa formação capacitaria os futuros médicos a lidar com a complexidade da prática médica de maneira eficaz e humanizada, avaliando e interpretando uma grande quantidade de informações, além de aplicar esses conhecimentos de forma efetiva para oferecer um atendimento de qualidade aos pacientes.

Com a implementação da ABP, Evans aspirava formar uma geração de profissionais médicos que, além de adquirir conhecimento, soubessem como aplicá-lo de maneira crítica e eficiente na prática médica. Essa abordagem, definida como uma técnica em que a construção do conhecimento se dá a partir de casos elaborados com base em situações reais, tem como principal objetivo a busca da aprendizagem pelo próprio estudante e enfatiza a importância do pensamento crítico e da aplicação prática do conhecimento, em vez de apenas acumulá-lo. Assim, a ABP não apenas capacita os estudantes com conhecimento relevante, integrado e aplicável, mas também os prepara para aplicar esse conhecimento de maneira eficaz e crítica, promovendo uma aprendizagem mais profunda e duradoura.

Segundo Borochovicius e Tortella (2014), no Brasil, a metodologia ABP foi primeiramente implementada na Escola de Saúde Pública do Ceará em 1993 . Em seguida, foi adotada pela Faculdade de Medicina de Marília (FAMEMA) em 1997 e pelo curso de Ciências Médicas da Universidade de Londrina (UEL) em 1998. Atualmente, a ABP é utilizada em uma vasta gama de universidades ao redor do mundo, incluindo o Brasil, e sua aplicação vai além

da área da saúde, abrangendo campos como Engenharia, Enfermagem, Pedagogia e Administração. Esta adoção ampla reflete a eficácia e a versatilidade da ABP como uma ferramenta pedagógica.

A ABP tem suas raízes na obra de teóricos como Jerome Seymour Bruner e John Dewey, que defendiam a importância de uma abordagem teórica e metodológica centrada no estudante na resolução de problemas e na aplicação prática do conhecimento (BOROCHOVICIUS; TORTELLA, 2014).

Segundo Borochovicius e Tortella (2010),

> Jerome Seymour Bruner, psicólogo americano, foi o principal proponente do modelo da Aprendizagem pela Descoberta (APD), que consistia na utilização de problemas com discussão em grupos para desenvolver habilidades de raciocínio e motivar os discentes em aprender com situações da realidade, facilitando a assimilação e a retenção da informação (BOROCHOVICIUS; TORTELLA, 2014, p. 268).

Para Jhon Dewey, o conhecimento se inicia por um problema e se encerra com a resolução dele, passando por um processo indagativo e reflexivo, por meio de uma sequência ordenada e consecutiva de ideias.

A ABP é uma metodologia que coloca os estudantes em situações simuladas de problemas reais, incentivando-os a buscar soluções. A ABP faz do aluno o principal agente da educação dentro de uma dinâmica de grupo, transformando o professor em mediador do conhecimento (PONCIANO; GOMES; MORAIS, 2017). No entanto, é crucial entender que o objetivo primordial desta abordagem não é simplesmente resolver um problema. Ao contrário, a ABP serve como ferramenta investigativa para identificar temas de aprendizagem que orientam o estudo dos estudantes, seja individualmente ou em grupos.

Nesse contexto, os estudantes são incentivados a assumir responsabilidade e confiança, desenvolvendo a habilidade de oferecer e receber críticas construtivas sob a orientação do professor, visando aprimorar seu aprendizado. A ABP não se limita a fornecer conhecimento teórico aos estudantes; mas também os capacita a aplicar esse conhecimento de forma produtiva e analítica, resultando em uma aprendizagem mais intensa e permanente. A ABP permite que os alunos apliquem o conhecimento teórico em situações práticas, o que os ajuda a entender melhor como as teorias se aplicam no mundo real (BOROCHOVICIUS; TORTELLA, 2014).

A implementação da metodologia ABP em sala de aula visa promover a aprendizagem ativa do estudante, transformando-o em um participante ativo na construção de seu próprio conhecimento. Portanto, o uso das Metodologias Ativas como estratégia para o ensino da

matemática estimula conhecimentos, incentiva reflexões e desafia os alunos para resolução de problemas (BOSSI; SCHIMIGUEL, 2020).

A ABP envolve os estudantes de forma mais atuante, estimulando a argumentação, a aplicação real e a busca por explicações, em contraste com o método tradicional de ensino, onde as aulas são predominantemente expositivas, conduzidas pelo professor. Piaget defende a importância dos métodos ativos e do trabalho cooperativo, bem como a formação de indivíduos capazes de produzir ou criar, e não apenas repetir (CARVALHO, 2002).

As metodologias de ensino englobam várias maneiras, métodos e atividades voltadas para diferentes situações vivenciadas em sala de aula, permitindo que o estudante se aproprie do conhecimento. Isso está alinhado com a ABP, cujo objetivo é capacitar o estudante a construir seu próprio aprendizado.

> A ABP promove o desenvolvimento de habilidades de aprendizagem autônoma e de trabalho em equipe, favorecendo a adaptabilidade a mudanças, habilidade na solução de problemas em situações não rotineiras, pensamento crítico e criativo, trabalho em equipe e o compromisso com o aprendizado e aperfeiçoamento contínuo (BOROCHOVICIUS; TORTELLA, 2014, p. 272).

Dessa forma, a aquisição de conhecimento está intrinsecamente ligada à maneira como os estudantes aprendem sobre seu próprio processo de aprendizagem, via de regra, surgem novas compreensões ou *insights* do choque entre, de um lado, expectativas inerentes a nosso conhecimento de base e, do outro lado, algumas novas descobertas, tais como nossas observações ou alguma hipótese sugerida por elas (POPPER, 1975).

O conhecimento é integrado ao problema e não é adquirido de maneira isolada ou fragmentada, permitindo aos estudantes observarem seu próprio progresso no desenvolvimento de habilidades e competências. Nesse contexto, após a exposição da metodologia aplicada e da fundamentação teórica, seguem as sequências didáticas desenvolvidas para trabalhar os conceitos básicos de Estatística com os estudantes do nono ano do ensino fundamental, alinhadas com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Fundamentadas na metodologia ativa da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), essas sequências foram planejadas para incentivar a participação ativa dos estudantes na construção de seu processo de aprendizagem.

3.2 Minicurso: Introdução à Estatística

O minicurso foi desenvolvido e planejado com o objetivo de apresentar aos estudantes alguns conceitos básicos de Estatística, utilizando a metodologia ABP, e foi realizado no ICET

do Campus Mucuri da UFVJM - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Aplicado a sete estudantes do 9º ano da Escola Municipal Hernani Saúde Ribeiro, que foram convidados e transportados pela universidade até a instituição para o evento, realizado no dia 17 de maio de 2024, durante todo o dia. Esta etapa inicial e preparadora para a aplicação de três sequências didáticas que compõem as atividades centrais desta pesquisa. O curso introdutório teve um papel fundamental ao fornecer a base teórica e prática necessária para a implementação das sequências didáticas subsequentes. Os conteúdos abordados incluíram coleta, organização e representação de dados e medidas de tendência central, além da interpretação de gráficos e tabelas. O planejamento detalhado do minicurso está descrito no Apêndice A, localizado na página 93, destacando:

- Descrição das atividades propostas em cada sessão.
- Métodos de ensino utilizados para facilitar a compreensão dos conceitos estatísticos.
- Recursos didáticos empregados durante as atividades práticas.
- Avaliação da aprendizagem dos estudantes ao longo do minicurso.

A Figura 3.1 a seguir apresenta um organograma que ilustra cada etapa do minicurso, oferecendo uma visão geral do fluxo das atividades.

Figura 3.1: Organograma das Etapas do Minicurso: Introdução à Estatística

Fonte: Autor

Conforme ilustrado na Figura 3.1, o minicurso foi estruturado em diversas etapas para proporcionar uma experiência de aprendizado inovadora. A primeira etapa envolveu a introdução à importância da Estatística, com uma explicação detalhada sobre a distinção entre tipos de dados. Seguiu-se a orientação sobre a coleta e organização de dados, preparando os estudantes para a utilização do Google Planilhas e a exploração dos diferentes tipos de gráficos disponíveis. As atividades práticas permitiram aos estudantes coletar e analisar dados sobre preferências alimentares, a duração do dia em planetas e as distâncias da Escola Hernani, localizada no distrito de Ibiranhem, até a sede do município de Mucuri-BA, culminando na elaboração e na interpretação de gráficos.

O minicurso também incluiu uma sessão de apresentação e discussão dos gráficos, reflexões sobre a importância da Estatística na análise e interpretação de dados para a tomada de decisões, e no desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes. Foi finalizado com uma dinâmica de grupo para promover uma interação social entre os estudantes. O organograma apresentado na Figura 3.1 mostra as etapas e estratégias empregadas.

O minicurso iniciou-se com uma contextualização que destacou a relevância da Estatística na interpretação e análise de dados, introduzindo os estudantes aos conceitos de dados qualitativos e quantitativos. Esta etapa preparou os estudantes para as etapas subsequentes, fornecendo fundamentos para a compreensão dos conteúdos abordados.

Na fase de coleta e organização de dados, os estudantes foram instruídos sobre como obter informações de fontes confiáveis e estruturá-las adequadamente em uma planilha do Google Planilhas. Esta etapa foi necessária para a preparação das atividades práticas, permitindo que os estudantes aplicassem os conhecimentos adquiridos na criação de gráficos. A introdução ao Google Planilhas e a exploração dos diferentes tipos de gráficos disponíveis, como barras, linhas e setores, proporcionou aos estudantes a construção de habilidades necessárias para visualizar e analisar dados de maneira eficaz.

Cada atividade foi projetada para possibilitar a aplicação dos conceitos de média aritmética, moda e mediana, e para proporcionar uma compreensão visual dos dados por meio de gráficos. Em síntese, o minicurso abordou conceitos essenciais de Estatística e integrou experiências práticas e acadêmicas, oferecendo uma visão mais abrangente e aplicada dos conteúdos apresentados.

A seguir, a Figura 3.2 apresenta um compilado de fotos que documenta as ações e inte-

rações ocorridas durante o minicurso. As imagens capturam momentos significativos, incluindo a chegada ao prédio do ICET, o início do minicurso pelo professor, a utilização dos computadores pelos estudantes, a visita aos laboratórios e o deslocamento para o restaurante universitário. Este conjunto de imagens visa ilustrar algumas das as atividades que os participantes realizaram ao longo do evento.

Figura 3.2: Registro das Ações e Interações Durante o Minicurso

Fonte: Autor

A seguir, serão apresentadas três sequências didáticas que visam aprofundar os conhecimentos adquiridos e promover a aplicação prática dos conceitos estatísticos em contextos reais. Essas sequências didáticas foram elaboradas para estimular o pensamento crítico, a colaboração entre os estudantes e a capacidade de resolução de problemas, alinhando-se aos objetivos de desenvolvimento de competências essenciais para a formação dos estudantes.

4 A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA

A água é um recurso vital para a sobrevivência em nosso planeta. Desde tempos antigos, ela desempenha um papel central na sustentação dos ecossistemas naturais e na subsistência de todas as formas de vida conhecidas. Tales de Mileto (625 a.C. – 558 a.C.) foi o primeiro pensador a relacionar a água como origem de todas as coisas, destacando suas eternas transformações, embora tenha adotado uma abordagem mais voltada ao misticismo do que ao cientificismo (PINTO et al., 2018).

A água participa de diversos processos biológicos, químicos e físicos que mantêm o equilíbrio do planeta. No entanto, nunca antes na história da humanidade sua importância foi tão destacada como nos dias atuais. Como afirma Garmus (2003):

> Uma das questões que hoje mais nos preocupam é a escassez e poluição da água. Embora 70% da superfície do globo terrestre esteja coberta por oceanos, apenas 2,4% da água do planeta Terra é doce, e mais de três quartos estão congelados, principalmente nos polos (GARMUS, 2003, p. 11).

O mundo atual enfrenta um momento crítico da história, caracterizado por uma série de desafios sem precedentes, dos quais a gestão e preservação dos recursos hídricos emergem como uma das questões mais urgentes. Mudanças climáticas, crescente urbanização, aumento populacional e atividades industriais descontroladas têm exercido uma pressão alarmante sobre os sistemas hídricos do nosso planeta. Além disso, a poluição da água contribui para o aquecimento global, aumentando a emissão de gases de efeito estufa, como o metano, que se forma a partir da decomposição de matéria orgânica na água.

Como destaca Pinto *et al.* (2018): À medida que a população cresce, as fábricas e irrigações consomem cada vez mais o recurso, o qual já se encontra escasso. Os sinais de alerta são evidentes, e as consequências da ausência de ações decisivas são potencialmente catastróficas.

> A falta de água para abastecimento público decorrente dos eventos de seca, tendem a serem agravados pela falta de tratamento de esgotos adequados, pois comprometem diretamente à qualidade da água disponível, ou seja, poderá haver água, mas sem qualidade adequada para atender as demandas de consumo ou necessitarão de tratamento cada vez mais avançados e com custos mais elevados (MORI et al., 2023, p. 2).

O desperdício de água é outro problema grave que afeta a disponibilidade desse recurso. Muitas pessoas usam a água de forma irresponsável, sem se preocupar com a economia e a preservação. Algumas atitudes que geram desperdício de água são: deixar a torneira aberta enquanto escova os dentes, lava as mãos ou faz a barba; tomar banhos demorados; lavar o carro

ou a calçada com mangueira; usar a descarga do vaso sanitário sem necessidade; não consertar vazamentos; regar as plantas em horários inadequados; entre outras.

Se o uso sustentável da água não for priorizado pela sociedade e organizações governamentais, a água pode se tornar um recurso escasso no futuro. As projeções indicam que 685 milhões de habitantes de mais de 570 cidades enfrentarão reduções no abastecimento de água doce devido ao aquecimento global (DIAS; MATOS, 2023). A UN-WATER (2015) prevê um aumento da demanda hídrica mundial de 55% e, para suprir necessidade, a agricultura precisará produzir globalmente 60% a mais de alimentos. Sendo 100% a mais nos países em desenvolvimento (PINTO et al., 2018).

Portanto, é urgente que a sociedade se conscientize sobre a importância da água e adote hábitos de consumo sustentáveis. Algumas medidas que podem ajudar a preservar e economizar água são: usar redutores de vazão nas torneiras e chuveiros; coletar e reutilizar a água da chuva para fins não potáveis; instalar sistemas de captação e tratamento de água da chuva e de reuso de água cinza (provenientes de pias, chuveiros e máquinas de lavar); preferir produtos biodegradáveis e ecológicos; separar e descartar corretamente o lixo; denunciar e combater a poluição da água; participar de projetos e campanhas de educação ambiental; dentre outras. Como aponta Silva (2005), sobre a importância de preservar os recursos naturais renováveis, que, embora tenham propriedades de auto-regeneração, devem ser explorados de forma adequada para que seus estoques mantenham quantidade e qualidade, respeitando os limites de sua capacidade de regeneração.

Nesse contexto, a sequência didática apresentada neste capítulo visa não apenas explorar conceitos estatísticos básicos, mas também incentiva discussões que viabilizem a tomada de ações práticas e colaborativas para gerir melhor o uso da água e garantir que ela esteja disponível para todos na escola, tanto agora quanto no futuro. Como afirma Garmus (2003): Para controlar os ímpetos poluidores e devastadores do ser humano não basta apenas multiplicar leis de caráter ambiental.

4.1 Sequência Didática I: A Importância da Água

Em resposta à crescente escassez de água na Escola Municipal Hernani Saúde Ribeiro ao longo dos anos, o gestor municipal, no início do ano de 2024, solicitou a perfuração de um poço artesiano (ver Figura 4.1) no jardim da escola, tornando-se essencial elaborar uma

estratégia de otimização para o uso desse recurso. Os desafios abordados na sequência didática envolvem analisar a demanda atual de consumo de água na escola, permitindo refletir sobre possíveis ações que busquem a gestão eficiente deste recurso natural, visando garantir um uso sustentável da água e sua disponibilidade para o futuro.

Figura 4.1: Poço artesiano da Escola Hernani

Fonte: Arquivos da pesquisa

A seguir, será apresentado com mais detalhes o processo de aplicação da sequência didática em sala de aula. Esta seção descreve passo a passo como as atividades foram conduzidas, as metodologias empregadas e as interações entre os estudantes e o conteúdo. O objetivo é fornecer uma visão abrangente de como a sequência foi implementada na prática, destacando as estratégias adotadas para engajar os estudantes, os desafios encontrados e as soluções aplicadas.

Identificação

- Público Alvo: Ensino Fundamental 9º Ano
- Área envolvida: Matemática
- Unidade Temática: Estatística
- Etapas de Implementação da Sequência Didática: 07
- Duração: 05 aulas de 50 minutos cada

Objetivos

Os objetivos das sequências didáticas foram alinhados com as habilidades e competências da BNCC para a disciplina de Matemática do nono ano do Ensino Fundamental. Cada código da BNCC representa uma habilidade específica que os estudantes devem desenvolver.

Os códigos das habilidades e competências da BNCC (Base Nacional Comum Curricular) são compostos por elementos que indicam o segmento de ensino, a disciplina e o número da habilidade:

- EF: Ensino Fundamental
- 09: 9º Ano
- MA: Matemática
- 18, 19, 20, 21: Números sequenciais que representam habilidades específicas.

Por exemplo:

- EF09MA18: Refere-se à habilidade de "Promover a conscientização da turma do 9º ano sobre o uso sustentável e eficiente deste recurso vital, através de atividades educativas e práticas.
- EF09MA19: Refere-se à habilidade de "Analisar e interpretar gráficos e tabelas estatísticas, compreendendo a relevância desses dados para o cotidiano."
- EF09MA20: Inclui diversas habilidades, como "Identificar os diversos tipos de uso da água no ambiente escolar", "Desenvolver a habilidade dos estudantes para ler, interpretar e representar os dados coletados"e "Fomentar a reflexão crítica sobre o impacto do consumo de água e propor soluções sustentáveis."
- EF09MA21: Corresponde à habilidade de "Aplicar conceitos estatísticos básicos na análise e visualização de dados e resultados."

A seguir, são apresentados os objetivos da sequência didática, juntamente com suas correspondências com as habilidades e competências da BNCC para a disciplina de Matemática do nono ano do Ensino Fundamental.

- (EF09MA18): Promover a conscientização da turma do 9º ano sobre o uso sustentável e eficiente deste recurso vital, através de atividades educativas e práticas.
- (EF09MA20): Identificar os diversos tipos de uso da água no ambiente escolar para promover práticas de gestão sustentável e reduzir o desperdício.
- (EF09MA20): Desenvolver a habilidade dos estudantes para ler, interpretar e representar os dados que foram coletados.
- (EF09MA20): Fomentar a reflexão crítica sobre o impacto do consumo de água e propor soluções sustentáveis.
- (EF09MA21): Aplicar conceitos estatísticos básicos na análise e visualização de dados e resultados

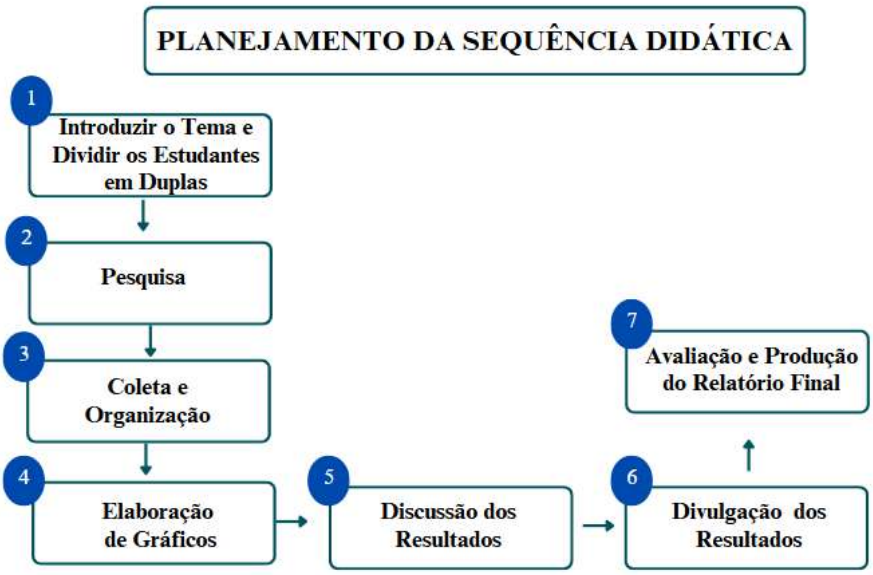
Conteúdos

- Conceitos estatísticos: população, amostra e variável.
- Tipos de gráficos: colunas, setores e linhas.
- Medidas de tendência central: média aritmética, moda e mediana.

O Planejamento da Sequência Didática

Uma breve descrição do planejamento da sequência didática está representado no organograma da Figura 4.2, que apresenta os tópicos abordados e auxilia na compreensão da implementação da sequência didática.

Figura 4.2: Organograma de Planejamento da Sequência Didática



Fonte: Autor

Observa-se na Figura 4.2 que, na primeira etapa da sequência didática, os estudantes foram divididos em duplas e o tema é introduzido visando promover o trabalho colaborativo e explicar claramente os objetivos da atividade, em seguida, na segunda etapa, eles pesquisaram o uso da água no cotidiano por meio de entrevistas e observações na escola. Na terceira etapa envolve a coleta e organização dos dados em tabelas relacionados ao consumo de água ao longo da semana.

Após a coleta e organização na quarta etapa, os dados foram representados em gráficos, tais como gráficos colunas e linha. Na quinta etapa, os estudantes discutiram os resultados para identificar padrões e problemas no consumo. Na sexta etapa, os resultados alcançados foram divulgados em sala de aula, com os estudantes compartilhando suas análises. Por fim, na sétima etapa, os estudantes responderam um questionário avaliativo e elaboraram um relatório sobre o consumo de água, no qual propõem sugestões para seu uso sustentável.

A organização e a aplicação desta sequência didática foram estruturadas em sete etapas, conforme apresentadas no organograma de planejamento apresentado na Figura 4.2 e detalhado na Tabela 4.1. Esta sequência didática foi implementada em sala de aula no período de 03 a 07 de junho de 2024.

Tabela 4.1: Etapas de Planejamento da Sequência Didática para a Sala de Aula: A Importância da Água

ATIVIDADES	MOMENTOS	DURAÇÃO
1º Introdução ao tema	Dividir os estudantes em grupos e apresentar os objetivos do estudo de forma contextualizada.	25 min
2º Pesquisa inicial	Identificar os diferentes usos da água no cotidiano (beber, cozinhar, limpar, etc.), e realizar observações diretas no ambiente escolar.	25 min
3º Coleta e organização	Os estudantes coletam os dados necessários para a compreensão do problema e os organizam em quadros ou tabelas.	50 min
4º Elaboração dos gráficos	Os estudantes elaboram gráficos com os dados coletados para visualizar padrões, tendências e correlações que podem não ser evidentes se os dados estiverem desorganizados.	50 min
5º Discussão dos resultados	Os estudantes analisam os gráficos e tabelas produzidos para sintetizar os resultados obtidos e extrair conclusões.	25 min
6º Divulgação dos resultados	Os estudantes compartilharam os resultados e o conhecimento adquirido por meio de exposições na sala de aula, compartilhando os trabalhos produzidos com os colegas.	25 min
7º Questionário avaliativo e elaboração do relatório final	Os estudantes respondem a um questionário avaliativo e elaboram um relatório das atividades realizadas.	50 min

Fonte: Autor

Recursos para Implementação da Sequência Didática

- Dados sobre o consumo de água: Os estudantes registraram os horários de acionamento da bomba d'água para o reabastecimento das caixas d'água como parte dos dados sobre

o consumo de água.

- Acesso aos reservatórios de água: Os reservatórios foram visitados e observados pelos estudantes, focando nos processos de armazenamento e sua distribuição.

- Número de estudantes e funcionários: As informações sobre o número de estudantes e funcionários, cedidas pela direção da escola e disponibilizadas pelo professor, ajudaram a calcular o consumo médio de água por pessoa.

Avaliação do Aprendizado

A avaliação do aprendizado dos estudantes foi realizada por meio de um monitoramento docente contínuo durante as atividades da sequência didática. Esse acompanhamento permitiu observar o engajamento dos estudantes, identificar eventuais dificuldades no entendimento dos conceitos e ajustar o processo de ensino de acordo com as necessidades individuais e coletivas. Ao final, foi aplicado um questionário avaliativo (Apêndice B, p. 97) que abordou tanto os conceitos principais, como média, mediana e moda, quanto as atitudes e habilidades desenvolvidas pelos estudantes, como a capacidade de coleta, análise e interpretação de dados.

Esse método está em consonância com a afirmação de Guimarães e Giordan (2011), que destacam a necessidade de que os métodos avaliativos precisam ser condizentes com os objetivos e com os conteúdos previstos na sequência didática. Desta forma, o que se avalia deve estar diretamente relacionado com o que se pretende ensinar. A análise dos resultados do questionário proporcionou uma visão clara sobre o nível de compreensão dos estudantes, revelando tanto dificuldades quanto aspectos em que obtiveram sucesso no aprendizado. A análise dos resultados de algumas questões do questionário avaliativo será abordada na subseção 4.1.3, destacando os principais desafios e sucessos no processo de aprendizagem.

A implementação da sequência didática resultou na coleta e análise de dados sobre o consumo de água na escola ao longo de uma semana. A seguir, são apresentados e discutidos os dados coletados e os resultados obtidos pelos estudantes.

4.1.1 Apresentação dos Registros dos Sistemas de Abastecimento de Água

I. Registros Diários do Tempo de Funcionamento da Bomba d'Água

Os estudantes realizaram capturas de tela do cronômetro do celular para registrar o

tempo de funcionamento da bomba d'água instalada na escola ao longo da semana. A Figura 4.3 exemplifica algumas dessas capturas, que serviram como base para o cálculo da quantidade de água fornecida diariamente.

Figura 4.3: Exemplo de capturas de tela realizadas para registro do tempo, em minutos, de funcionamento da bomba d'água

Fonte: Arquivos da pesquisa

II. Identificação e Análise da Vazão da Bomba d'Água

Após coletar os tempos de funcionamento da bomba d'água ao longo da semana, os estudantes consultaram a direção da escola para obter informações sobre a vazão da bomba instalada no poço. A Figura 4.4 ilustra o modelo da bomba d'água, que os estudantes identificaram como capaz de movimentar até 1.970 litros de água por hora.

Figura 4.4: Bomba d'água instalada no poço da Escola Hernani

Fonte: Arquivos da pesquisa, Captura de tela do Google Imagens, 03/06/2024

III. Reconhecimento dos Reservatórios de Água

Conhecendo a capacidade de vazão da bomba d'água, os estudantes visitaram os reservatórios de água da escola, essenciais para entender o armazenamento e a distribuição da água.

Eles concluíram que a escola possui três caixas d'água do modelo FORTLEV, cada uma com capacidade para 1.000 litros. A Figura 4.5 mostra os reservatórios.

Figura 4.5: Reservatórios de água da Escola Hernani

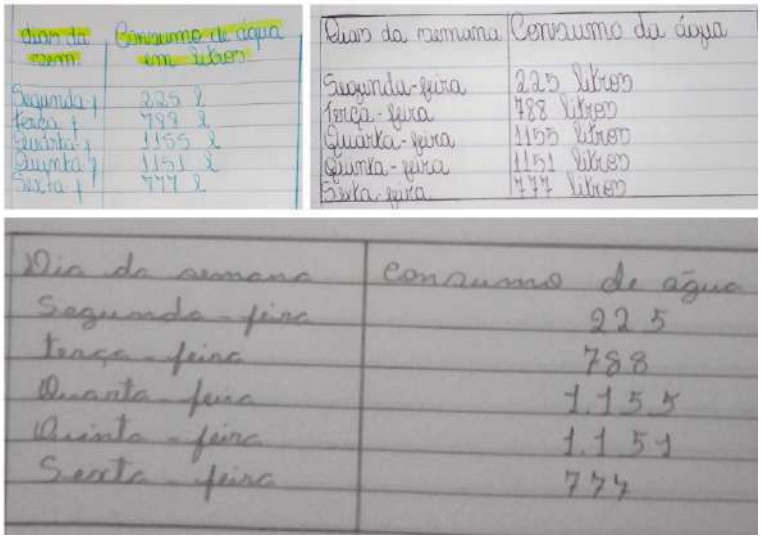
Fonte: Arquivos da pesquisa

4.1.2 Apresentação dos Resultados Obtidos

I. Elaboração das Tabelas

Com base nas informações coletadas e discutidas, cada dupla de estudantes organizou os dados em uma tabela para representar o consumo diário de água na escola ao longo da semana. A Figura 4.6 ilustra exemplos de tabelas elaboradas por duplas de estudantes do 9º ano.

Figura 4.6: Exemplos de tabelas elaboradas pelas duplas de estudantes do (9º ano)



Fonte: Arquivos da pesquisa

II. Elaboração dos Gráficos

Para a representação gráfica dos dados, as duplas de estudantes escolheram diferentes

tipos de gráficos para mostrar o consumo de água. A Figura 4.7 apresenta um gráfico de linhas, que destaca a tendência ao longo do tempo, e dois gráficos de barras, que enfatizam a comparação entre categorias. Tanto o gráfico de linhas quanto os gráficos de barras foram utilizados para proporcionar uma análise mais completa dos dados.

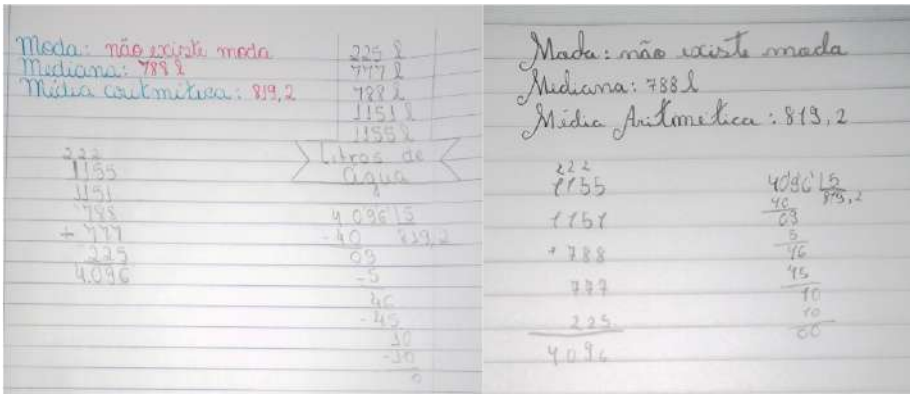
Figura 4.7: Exemplos de gráfico elaborados por três duplas de estudantes do (9º ano)

Fonte: Arquivos da pesquisa

III. O Uso de Alguns Conceitos de Estatística

O uso de alguns conceitos de estatística pelos estudantes, incluindo a média aritmética, a mediana e a moda do consumo diário de água, foi sugerido pelo docente para facilitar a análise e a compreensão do padrão de consumo de água ao longo da semana na escola. Para calcular a média aritmética, os estudantes somaram todos os volumes de água consumidos e dividiram o total pelo número de dias. A mediana foi obtida organizando os valores em ordem crescente e identificando o valor central, enquanto a moda não foi identificada devido à falta de valores repetidos. Os resultados estão apresentados na Figura 4.8. A média aritmética dos volumes de água consumidos foi de 819,2 litros, e a mediana foi de 788 litros.

Figura 4.8: Exemplo de uso de conceitos de estatística realizados pelas duplas de estudantes do (9º ano)



Fonte: Arquivos da pesquisa

Ao final da sequência didática, os estudantes responderam a um questionário sobre os temas discutidos para avaliar seu aprendizado.

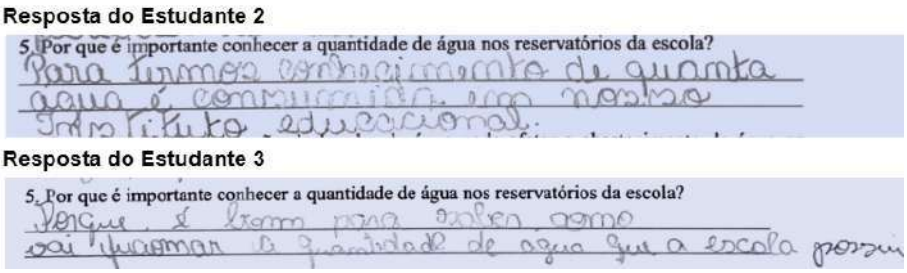
4.1.3 Apresentação e Discussão das Respostas do Questionário Avaliativo

A seguir, são apresentados recortes do questionário avaliativo respondidos por seis estudantes que atualmente estão devidamente matriculados na turma, identificados apenas por números. Tais recortes são apresentados na Figura 4.9 e Figura 4.10 e são discutidos ao longo desta subseção.

Questão 5: Importância de conhecer a quantidade de água nos reservatórios.

A análise das respostas dos estudantes sobre a importância de conhecer a quantidade de água nos reservatórios (ver Figura 4.9) revela uma compreensão significativa do uso de recursos hídricos por parte dos estudantes. A Figura 4.9 ilustra as respostas de dois estudantes, identificados como Estudante 2 e Estudante 3.

Figura 4.9: Algumas respostas da Questão 5 do questionário avaliativo



Fonte: Arquivos da pesquisa

Transcrição das Respostas dos Estudantes

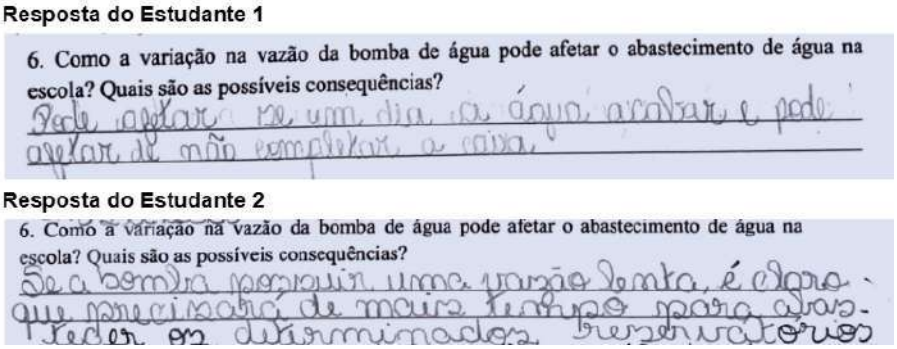
- **Resposta do Estudante 2:** *Para termos conhecimento de quanta água é consumida em nosso Instituto educacional.*
- **Resposta do Estudante 3:** *Porque, é bom para saber como vai fuciomar [sic] a quantidade de água que a escola possui.*

O Estudante 2 enfatiza a importância de conhecer o consumo de água da escola, demonstrando uma ideia básica sobre a gestão dos recursos hídricos. Por outro lado, o Estudante 3 destaca a utilidade desse conhecer o consumo diário de água da escola para prever e planejar o funcionamento do sistema de abastecimento.

Questão 6: Variação na vazão da bomba e consequências no abastecimento.

A análise das respostas dos estudantes sobre a variação na vazão da bomba e suas consequências no abastecimento (ver Figura 4.10), revela diferentes perspectivas sobre como essas variações afetam o sistema de abastecimento de água da escola. A Figura 4.10 destaca as respostas de dois estudantes, identificados como Estudante 1 e Estudante 2.

Figura 4.10: Algumas respostas da Questão 6 do questionário avaliativo



Fonte: Arquivos da pesquisa

Transcrição das Respostas dos Estudantes

- **Resposta do Estudante 1:** *Pode afetar se um dia a água acabar e pode afetar de [sic] não completar a caixa.*
- **Resposta do Estudante 2:** *Se a bomba possuir uma vazão lenta, é claro que precisará de mais tempo para abastecer os determinados reservatórios.*

Enquanto o Estudante 1 foca nas possíveis consequências imediatas, como a falta de água e a incapacidade de encher os reservatórios, o Estudante 2 reconhece que uma vazão lenta requer mais tempo para encher os reservatórios, indicando uma compreensão básica sobre o impacto da vazão da água na operação do sistema de abastecimento. Isso indica uma compreensão inicial das implicações práticas da variação na vazão da bomba e sua influência na eficiência do sistema de abastecimento de água da escola.

5 TRANSPORTE ESCOLAR RURAL

O transporte escolar rural é fundamental para sistema educacional, especialmente em áreas afastadas dos centros urbanos, desempenhando um papel fundamental na promoção da educação inclusiva ao viabilizar o acesso à escola para estudantes que vivem em áreas remotas e rurais.

O transporte escolar rural visa assegurar que todos os estudantes, independentemente de sua localização geográfica, tenham acesso à educação. Além disso, busca reduzir a evasão escolar, promover a igualdade de oportunidades educacionais e contribuir para o desenvolvimento das comunidades rurais ao investir na formação acadêmica das novas gerações. O transporte escolar rural é regulamentado por diversas leis e normativas que visam garantir a segurança e a qualidade do serviço prestado, tais como:

- A Constituição Federal de 1988 assegura ao aluno da escola pública o direito ao transporte escolar, como forma de facilitar seu acesso à educação.
- A Lei nº 9.394/96 (com acréscimo da Lei nº 10.709/2003), mais conhecida como LDB, também prevê o direito do aluno no uso do transporte escolar, mediante a obrigação de Estados e Municípios.

Os benefícios desse serviço incluem a ampliação do acesso à educação, fortalecendo o vínculo entre as comunidades rurais e as escolas, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico das regiões remotas. De acordo com Lopes (2010), o transporte escolar rural é um instrumento importante para a inserção social das crianças, evitando as desigualdades sociais. Permite aos alunos vencer as barreiras geográficas, que inclui grandes distâncias e ter acesso aos estabelecimentos de ensino.

Em resumo, o transporte escolar rural é fundamental para promover a inclusão educacional e auxilia no desenvolvimento das áreas rurais. Apesar dos desafios, seu papel na construção de um futuro melhor para estudantes que vivem nessas regiões não pode ser subestimado.

5.1 Sequência Didática II: Transporte Escolar Rural

Considerando que uma parte significativa dos estudantes matriculados na Escola Municipal Hernani Saúde Ribeiro reside em áreas rurais distantes da escola, o transporte escolar

rural (ver Figura 5.1) é uma necessidade diária para esses estudantes. Essa situação resulta em um aumento significativo no tempo despendido no trajeto entre a residência e a escola, em comparação com os estudantes que vivem em áreas urbanas. Diante disso, a implementação de políticas públicas voltadas para a melhoria das condições das estradas rurais e o planejamento mais eficiente das rotas de transporte escolar são fundamentais para otimizar a eficiência do transporte escolar rural e reduzir o tempo de viagem dos estudantes.

Figura 5.1: Transporte escolar rural da E. M. Hernani Saúde Ribeiro

Fonte: Arquivos da pesquisa

Para compreender e propor soluções para o problema do tempo de deslocamento escolar, os estudantes foram convidados a investigar a relação entre o tempo gasto no trajeto entre suas casa e a Escola Municipal Hernani Saúde Ribeiro, analisando o impacto desse fator em suas vidas cotidianas. A abordagem analítica adotada envolveu a coleta, análise e interpretação de dados relacionados ao deslocamento, estimulando o pensamento crítico dos estudantes para examinar a conexão entre o tempo de viagem e a distância até a escola.

Além disso, os estudantes tiveram a oportunidade de propor soluções e apresentar suas descobertas utilizando recursos como tabelas, gráficos e o Google Maps. Esse processo proporcionou o desenvolvimento de habilidades em análise de dados e discussão do problema proposto, permitindo que os estudantes explorassem e discutissem um problema real presente em seu cotidiano escolar.

Esta seção apresenta, passo a passo, a condução das atividades, as metodologias utilizadas e as interações entre os estudantes e o conteúdo ao longo da aplicação da sequência didática. O intuito é oferecer uma visão de como a sequência didática foi implementada na prática, enfatizando as estratégias empregadas para engajar os estudantes, os desafios enfrentados

e as soluções adotadas.

Identificação

- Público Alvo: Ensino Fundamental 9º Ano
- Área Envolvida: Matemática
- Unidade Temática: Estatística
- Etapas de Implementação da Sequência Didática: 07
- Duração: 05 aulas de 50 minutos cada

Objetivos

Como explicado na primeira sequência didática, na página 38, os objetivos descritos estão em conformidade com os códigos da BNCC. A seguir, são apresentados os objetivos desta sequência didática e suas correspondências com as habilidades e competências estabelecidas pela BNCC para a disciplina de Matemática do nono ano do Ensino Fundamental.

- (EF09MA18): Utilizar os resultados das pesquisas para informar e contribuir para a formulação de políticas de transporte escolar, visando garantir que os estudantes tenham acesso a um transporte seguro e eficiente para a escola.
- (EF09MA20): Identificar problemas específicos no trajeto, como estradas em mau estado ou falta de infraestrutura adequada, para abordar e discutir soluções que melhorem a experiência de viagem dos estudantes.
- (EF09MA20): Desenvolver a habilidade dos estudantes para ler, interpretar e representar os dados que foram coletados.
- (EF09MA21): Fornecer os dados coletados pelos estudantes à direção escolar, visando disponibilizá-los para futuras pesquisas sobre transporte escolar e educação.

Conteúdos

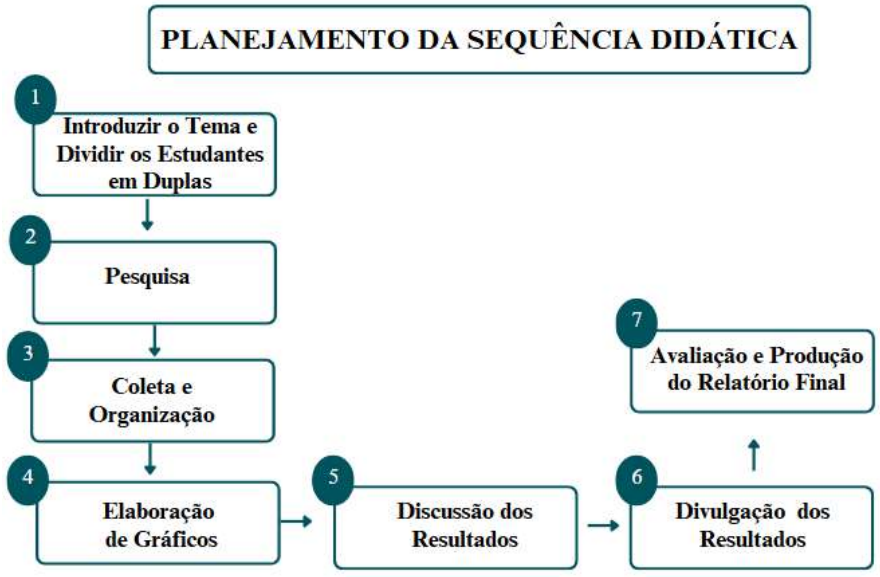
- Unidades de medida: quilômetro e metro.
- Conceitos estatísticos: população, amostra e variável.

- Medidas de tendência central: média aritmética, moda e mediana.
- Tipos de gráficos: colunas, setores e linhas.

O Planejamento da Sequência Didática

Uma breve descrição do planejamento da sequência didática está apresentado no organograma da Figura 5.2, que apresenta os tópicos abordados e auxilia na compreensão da implementação da sequência didática. Esse organograma fornece uma orientação visual de forma objetiva, auxiliando os educadores durante a implementação da sequência didática visando promover uma educação integrada e inovadora (SANTOS; SILVA, 2024, no prelo)

Figura 5.2: Organograma de Planejamento da Sequência Didática



Fonte: Autor

Observa-se na Figura 5.2 que a primeira etapa da sequência didática consiste em apresentar os objetivos da atividade e em dividir os estudantes em grupos. Na segunda etapa, os estudantes devem formular hipóteses, definir métodos para estudar o tempo de trajeto dos colegas entre a residência e a escola, e identificar as dificuldades do percurso. Na terceira etapa, na coleta e organização de dados, os estudantes devem registrar os horários de saída e chegada, o tempo gasto no trajeto e a distância percorrida, pelos colegas que residem na zona rural, organizando essas informações em uma tabela.

A elaboração de gráficos vem na quarta etapa, onde os estudantes criam representações visuais, como gráficos de barra ou linha, que mostram a relação entre o tempo de deslocamento e a distância. A análise e interpretação seguem, na quinta etapa, com os estudantes identificando possíveis padrões ou tendências nos gráficos e tabelas. Na sexta etapa, os estudantes discutem os resultados e compartilham suas descobertas com os colegas de sala. Por fim, na sétima etapa, a avaliação e produção do relatório final consolidam o aprendizado, documentando as etapas do processo e suas conclusões.

A organização e a aplicação desta sequência didática foram estruturadas em sete etapas, conforme apresentadas no organograma de planejamento apresentado na Figura 5.2 e detalhado na Tabela 5.1. Esta sequência didática foi implementada em sala de aula no período de 10 a 14 de junho de 2024.

Tabela 5.1: Etapas de Planejamento da Sequência Didática para Sala de Aula: Transporte Escolar Rural

ATIVIDADES	**MOMENTOS**	**DURAÇÃO**
1º Introdução ao tema	Dividir os estudantes em grupos e apresentar os objetivos do estudo de forma contextualizada.	25 min
2º Pesquisa inicial	O estudantes formulam hipóteses, definem métodos para o estudo do tempo de trajeto dos colegas da casa até a escola e identificam as dificuldades enfrentadas durante o percurso.	25 min
3º Coleta e organização	Os estudantes coletam e organizam os dados em uma tabela, incluindo horários, tempo de trajeto e distância, utilizando o aplicativo Google Maps.	50 min
4º Elaboração dos gráficos	Os estudantes elaboram gráficos com os dados coletados para visualizar padrões, tendências e correlações que podem não ser evidentes se os dados estiverem desorganizados.	50 min
5º Discussão dos resultados	Os estudantes analisam os gráficos e tabelas para sintetizar os resultados e extrair conclusões .	25 min

6º Divulgação dos resultados	Os estudantes compartilham os resultados alcançados e o conhecimento adquirido por meio de exposições na sala de aula, compartilhando os trabalhos produzidos com os colegas.	25 min
7º Questionário avaliativo e elaboração do relatório final	Os estudantes respondem a um questionário avaliativo e elaboram um relatório das atividades realizadas.	50 min

Fonte: Autor

Recursos

- Ferramentas para coleta de dados: Para registrar informações como horários de saída e chegada, os estudantes utilizaram os relógios de seus celulares, além de cadernos, lápis e borrachas.
- Software para mapeamento: Para verificar as distâncias percorridas pelos colegas que utilizam transporte escolar entre suas casas e a Escola Hernani, os estudantes utilizaram o computador do professor para acessar o Google Maps.

Avaliação do Aprendizado

Para avaliar o aprendizado dos estudantes durante a sequência didática, foram adotadas duas estratégias principais. Em primeiro lugar, o docente acompanhou o interesse e a participação dos estudantes nas atividades em grupo, observando como eles interagiam com os colegas e se envolviam nas dinâmicas propostas. Essa observação foi fundamental para entender o nível de engajamento e a eficácia das atividades realizadas.

Além disso, foi aplicado um questionário avaliativo (Apêndice C, p. 99) que contemplava os principais temas abordados durante a sequência. Através desse instrumento, foi possível avaliar o conhecimento adquirido pelos estudantes e identificar áreas que demandavam maior atenção. Conforme descrito por Paula e Barreto (2016), essa abordagem permitiu uma visão mais ampla do progresso dos alunos e auxiliou na identificação de melhorias no processo de ensino. Algumas questões do questionário avaliativo serão destacadas e discutidas na subseção 5.1.3, proporcionando uma análise mais detalhada dos resultados.

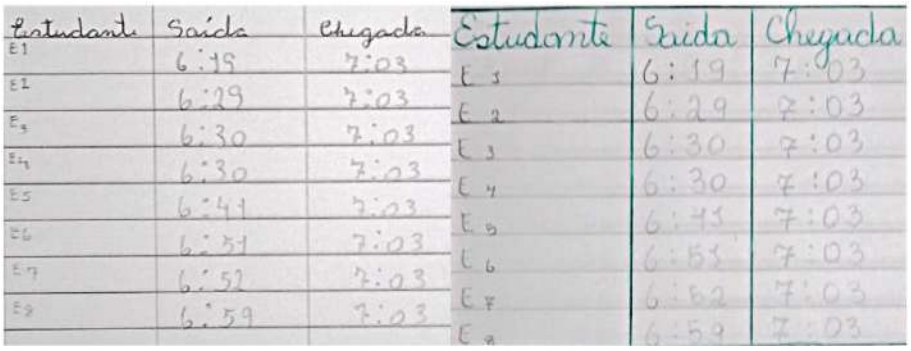
5.1.1 Apresentação dos Horários de Deslocamento e Determinação das Distâncias

Após a aplicação da sequência didática, que incluiu atividades práticas voltadas para o ensino de conceitos estatísticos básicos, são apresentadas as informações coletadas pelos estudantes. Essas informações envolvem o registro e análise de aspectos relacionados ao transporte escolar rural.

I. Horários de Deslocamento

Inicialmente, os estudantes que utilizam o transporte escolar rural compartilharam com os colegas de sala os horários de saída de suas casas e de chegada à escola em um dia específico da semana, previamente escolhido pelo professor. Em seguida, os colegas registraram esses horários em seus cadernos (ver Figura 5.3). Essa colaboração foi essencial para calcular o tempo de deslocamento entre as residências dos estudantes e a escola, nesse dia em específico.

Figura 5.3: Exemplos dos registros dos horários elaboradas pelas duplas de estudantes do (9º ano)



Estudante	Saída	Chegada
E1	6:19	7:03
E2	6:29	7:03
E3	6:30	7:03
E4	6:30	7:03
E5	6:41	7:03
E6	6:51	7:03
E7	6:52	7:03
E8	6:59	7:03

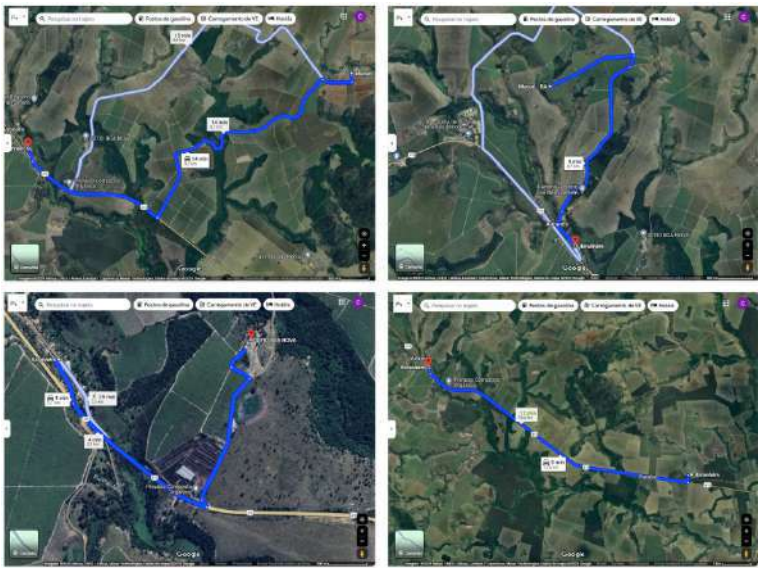
Estudante	Saída	Chegada
E 1	6:19	7:03
E 2	6:29	7:03
E 3	6:30	7:03
E 4	6:30	7:03
E 5	6:41	7:03
E 6	6:51	7:03
E 7	6:52	7:03
E 8	6:59	7:03

Fonte: Autor

II. Determinação das Distâncias

Utilizando o Google Maps (ver Figura 5.4) e com o auxílio do professor que usou seu próprio computador, as duplas localizaram as residências dos colegas em áreas rurais e determinaram as distâncias percorridas pelo transporte escolar entre suas casas e a escola.

Figura 5.4: Exemplos de trajetos realizado pelo transporte escolar rural



Fonte: Arquivos da pesquisa, Captura de tela do Google Maps, 10/06/2024.

5.1.2 Apresentação dos Resultados Obtidos

Nesta subseção, serão apresentados os resultados obtidos pelos estudantes a partir da análise das informações coletados sobre o transporte escolar rural.

I. Elaboração das Tabelas

As informações geográficas, juntamente com os registros dos horários, foram usadas para elaborar tabelas (ver Figura 5.5) que relacionam a distância em quilômetros com o tempo, em minutos.

Figura 5.5: Exemplo de tabelas elaboradas pelas duplas de estudantes do (9º ano)

Estudante	Saída	Chegada	Tempo de deslocamento em minuto.	Distância do trajeto (Km)
E_1	06:19	07:03	44 min.	15,6 Km
E_2	06:29	07:03	34 min.	10,2 Km
E_3	06:30	07:03	33 min.	10,2 Km
E_4	06:30	07:03	33 min.	10,2 Km
E_5	06:41	07:03	22 min.	6,4 Km
E_6	06:51	07:03	12 min.	2,1 Km
E_7	06:52	07:03	11 min.	2,1 Km
E_8	06:59	07:03	4 min.	2,1 Km

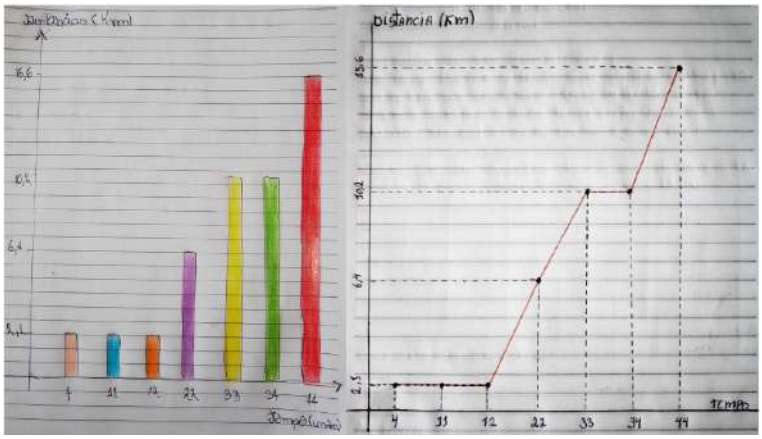
Estudante	Saída	Chegada	Min	Distancia do trajeto(km)
E_1	6:19	7:03	44 min	15,6 Km
E_2	6:29	7:03	34 min	10,2 Km
E_3	6:30	7:03	33 min	10,2 Km
E_4	6:30	7:03	33 min	10,2 Km
E_5	6:41	7:03	22 min	6,4 Km
E_6	6:51	7:03	12 min	2,1 Km
E_7	6:52	7:03	11 min	2,1 Km
E_8	6:59	7:03	04 min	2,1 Km

Fonte: Arquivos da pesquisa

II. Elaboração dos Gráficos

Os dados foram organizados graficamente (ver Figura 5.6) para visualizar a relação entre o tempo de deslocamento e a distância percorrida. As duplas escolheram diferentes tipos de gráficos para representar a variação do tempo com base na distância percorrida.

Figura 5.6: Exemplo de gráficos elaborados pelas duplas de estudantes do (9º ano)



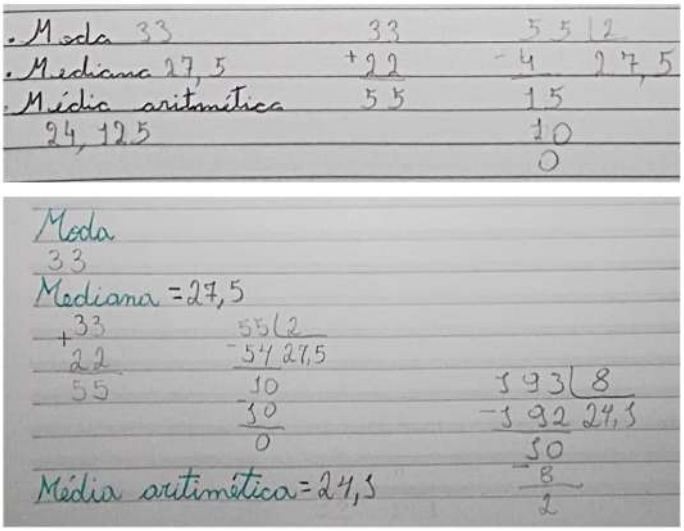
Fonte: Arquivos da pesquisa

III. O Uso de Conceitos Básicos de Estatística

O uso de conceitos básicos de estatística pelos estudantes, como a média aritmética, a mediana e a moda do tempo gasto para realizar o percurso, foi sugerido pelo docente para facilitar a análise e a compreensão do tempo médio gasto pelos estudantes nesse dia. Os resultados estão apresentados na Figura 5.7.

A média aritmética foi calculada somando todos os tempos e dividindo pelo número total de observações; no caso, a média do tempo no percurso foi de 24,1 minutos. A mediana, que foi obtida ao ordenar os dados, resultou em 27,5 minutos. Como o número de observações era par, a mediana foi calculada somando os dois valores centrais e dividindo o resultado por dois. A moda foi de 33 minutos, representando o valor mais frequente entre os tempos registrados.

Figura 5.7: Exemplo de uso de conceitos de estatística realizados pelas duplas de estudantes do (9º ano)



Fonte: Arquivos da pesquisa

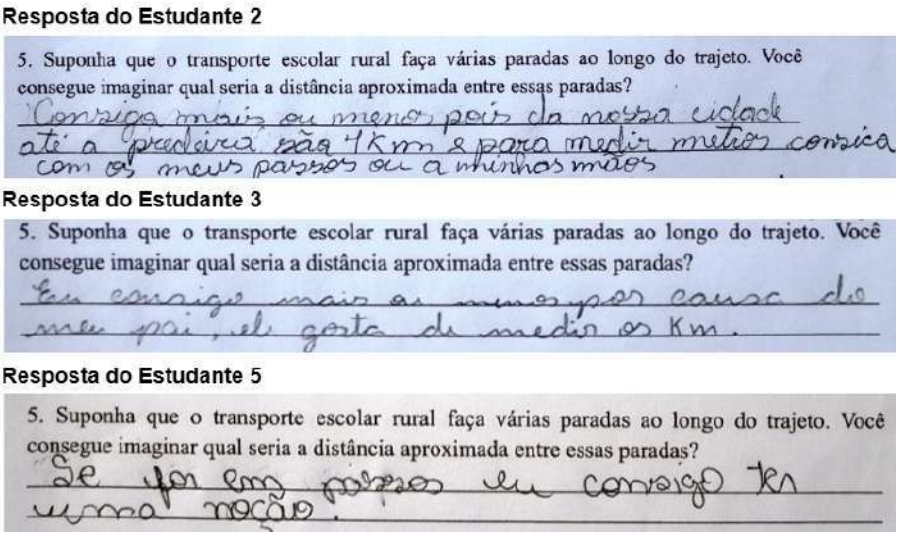
5.1.3 Apresentação e Discussão das Respostas do Questionário Avaliativo

A seguir, serão apresentados recortes dos questionários respondidos por seis estudantes, identificados apenas por números, tais recortes são apresentados na Figura 5.8, Figura 5.9 e Figura 5.10 e são discutidos ao longo desta subseção.

Questão 5: Estimativa da distância entre paradas.

A Figura 5.8 apresenta as respostas de três estudantes, identificados como Estudante 2, Estudante 3 e Estudante 5. Cada estudante apresentou um entendimento único, refletindo tanto práticas pessoais quanto influências externas. A análise das respostas dos estudantes sobre a estimativa de distâncias entre paradas do transporte escolar rural (ver Figura 5.8) revela uma variedade de abordagens práticas e conceituais para a aplicação dos conceitos de medição.

Figura 5.8: Algumas respostas da Questão 5 do questionário avaliativo



Fonte: Arquivos da pesquisa

Transcrição das Respostas dos Estudantes

- **Resposta do Estudante 2:** *Consigo mais ou menos pois da nossa cidade até a pedreira são 4 km e para medir metros consica [sic] com os meus passos ou a minhas mãos.*
- **Resposta do Estudante 3:** *Eu consigo mais ou menos por causa do meu pai, ele gosta de medir os km.*
- **Resposta do Estudante 5:** *Se for em passos eu consigo ter uma noção.*

O Estudante 2 utilizou como ponto de referência os seus passos e suas mãos para estimar distâncias. Esta abordagem prática é valiosa para a compreensão inicial da medição, especialmente na ausência de ferramentas mais adequadas. O uso de situações cotidianas ilustra uma aplicação intuitiva dos conceitos de medição, facilitando a introdução a métodos mais formais. Da mesma forma, o Estudante 5 mencionou o uso de passos como unidade de medida prática, refletindo uma adaptação às circunstâncias quando ferramentas precisas não estão disponíveis. No entanto, é importante reconhecer que essa abordagem pode apresentar dificuldades, como a variação no tamanho dos passos e das mãos entre diferentes indivíduos, o que pode resultar em medições imprecisas. Esse uso de situações cotidianas está em consonância com a BNCC (2018), que enfatiza que o conhecimento deve ser contextualizado e conectado às experiên-

cias dos estudantes, destacando a importância de utilizar experiências pessoais para facilitar a aprendizagem .

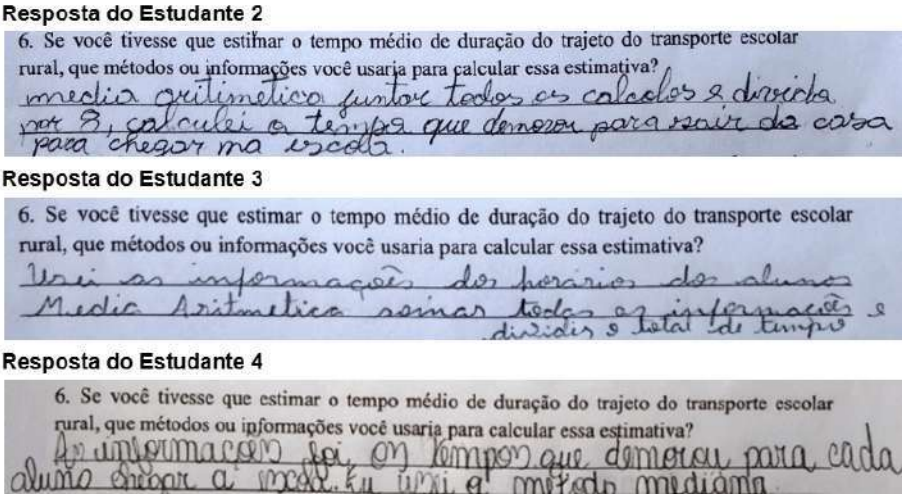
O Estudante 3 destacou a influência do ambiente familiar na habilidade de estimar distâncias, mencionando o hábito do pai de contar os quilômetros durante as viagens de passeio. Esse exemplo ilustra como a experiência familiar pode enriquecer a compreensão dos conceitos matemáticos, ressaltando a importância de integrar o contexto familiar na educação matemática. A BNCC (2018) enfatiza que a educação deve partir dos conhecimentos e experiências dos estudantes, respeitando sua diversidade cultural e social e reconhecendo a relevância das interações sociais e familiares para o processo de ensino-aprendizagem.

Coletivamente, essas respostas ilustram a importância de conectar conceitos abstratos de medição com experiências cotidianas dos estudantes. Os métodos práticos e intuitivos utilizados fornecem uma base sólida para a introdução de conceitos de medição mais estruturados e formais, demonstrando a eficácia de integrar experiências pessoais no processo de aprendizagem.

Questão 6: Estimativa do tempo médio de duração do trajeto.

As respostas dos estudantes à questão sobre a estimativa do tempo médio de trajeto (ver Figura 5.9) mostram como diferentes métodos estatísticos podem ser aplicados para analisar dados em relação ao tempo. A Figura 5.9 retrata as respostas de três estudantes, identificados como Estudante 2, Estudante 3 e Estudante 4. Cada estudante utilizou uma abordagem distinta para calcular o tempo médio, refletindo uma compreensão variada dos conceitos de média aritmética e mediana. A escolha dessas respostas foi feita para ilustrar a diversidade de estratégias de cálculo e a forma como cada estudante aplica os conceitos estatísticos, permitindo uma análise mais rica das diferentes formas de pensar sobre o tempo.

Figura 5.9: Algumas respostas da Questão 6 do questionário avaliativo



Fonte: Arquivos da pesquisa

Transcrição das Respostas dos Estudantes

- **Resposta do Estudante 2:** *média aritimetica [sic] juntar todos os calcolos [sic] e divida por 8, calculei o tempo que demorou para sair da casa para chegar na escola.*
- **Resposta do Estudante 3:** *Usei as informações dos horários dos alunos Media Aritmetica [sic] somar todas as informações e dividir o total de tempo.*
- **Resposta do Estudante 4:** *As informações foi [sic] os tempos que demorou para cada aluno chegar a escola. Eu usei o metodo [sic] mediana.*

O Estudante 2 utilizou a média aritmética para calcular o tempo médio de trajeto, somando todos os tempos registrados e dividindo pelo número total de registros. Este método, baseado em dados pessoais sobre o tempo gasto entre casa e escola, mostra uma aplicação prática da média aritmética. O uso de dados pessoais para estimar o tempo de trajeto evidencia uma compreensão sólida de como a média pode ser usada para obter uma estimativa representativa em contextos práticos. Essa abordagem está alinhada com a ABP, que estimula a construção do conhecimento por meio da resolução de problemas cotidianos, com foco central na vivência do estudante (SANTOS; JACOB; CARMINATI, 2022).

O Estudante 3, por sua vez, também aplicou a média aritmética, mas utilizou informações coletadas dos horários dos colegas para realizar o cálculo. A aplicação da média aritmética

a partir de um conjunto de dados mais amplo e variado reforça a compreensão do estudante sobre como agregar dados temporais para obter uma estimativa média. Este método é eficaz para fornecer uma visão geral do tempo de trajeto e demonstra uma abordagem adequada para a análise de dados de forma mais sistemática.

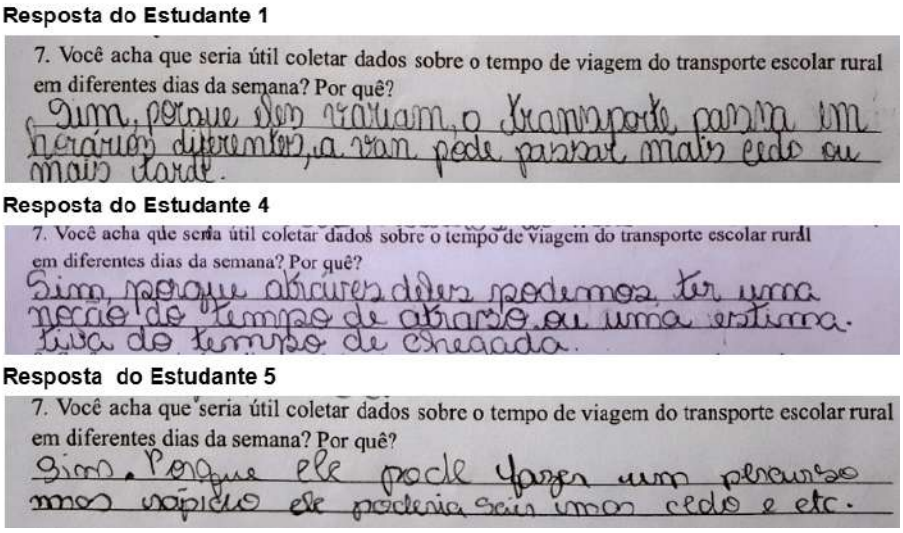
Já o Estudante 4 optou por utilizar a mediana para estimar o tempo médio de trajeto. A escolha da mediana é particularmente relevante quando se enfrenta dados com possíveis extremos ou valores discrepantes, refletindo o conhecimento discutido no minicurso de introdução à Estatística evidenciando a aplicação prática dos conceitos estatísticos abordados, pois a mediana oferece uma medida central mais robusta e menos suscetível a influências de valores atípicos. Esta abordagem é valiosa para contextos em que a distribuição dos dados pode não ser uniformemente distribuída ou quando há necessidade de uma medida de tendência central que represente melhor a maioria dos dados.

Essas diferentes abordagens destacam a flexibilidade e a aplicabilidade dos conceitos estatísticos em diversas situações. A utilização da média aritmética por parte dos Estudantes 2 e 3 ilustra a importância de métodos de agregação de dados para estimativas gerais, enquanto a escolha da mediana pelo Estudante 4 mostra a adequação de diferentes medidas de tendência central em contextos com dados variáveis. Cada método apresenta vantagens específicas e é adequado para diferentes características das informações, evidenciando a importância de escolher a ferramenta estatística correta com base na natureza das informações analisadas. Conforme observado por Ignácio (2010), a Estatística oferece ferramentas essenciais para definir metas e avaliar resultados, facilitando ajustes contínuos e melhorias nas decisões tomadas.

Questão 7: Coleta de dados sobre o tempo de viagem.

As respostas dos estudantes à questão sobre a coleta de dados do tempo de viagem (ver Figura 5.10) fornecem uma perspectiva sobre como a análise estatística pode influenciar a eficiência e a organização do transporte escolar rural. A Figura 5.10 expressa as respostas de três estudantes, identificados como Estudante 1, Estudante 4 e Estudante 5. Cada estudante abordou a questão de uma maneira que reflete diferentes aspectos da aplicação prática dos conceitos estatísticos discutidos.

Figura 5.10: Algumas respostas da Questão 7 do questionário avaliativo



Fonte: Arquivos da pesquisa

Transcrição das Respostas dos Estudantes

- **Resposta do Estudante 1:** *Sim, porque eles variam, o transporte passa em horários diferentes, a van pode passar mais cedo ou mais tarde.*
- **Resposta do Estudante 4:** *Sim, porque através deles podemos ter uma noção do tempo de atraso ou uma estimativa do tempo de chegada.*
- **Resposta do Estudante 5:** *Sim. Porque ele pode fazer um percurso mas [sic] rápido ele poderia Sair mas [sic] cedo e etc.*

O Estudante 1 destacou a variabilidade dos horários do transporte escolar e sugeriu que a coleta de dados diários poderia ajudar a identificar padrões e compreender melhor a distribuição dos tempos de viagem. Esta observação evidencia uma percepção sobre como a variabilidade nos horários pode impactar a análise e o planejamento do transporte escolar. A sugestão de coletar dados diários demonstra uma compreensão da importância da coleta contínua de dados para identificar padrões e tendências ao longo do tempo, considerando variáveis como condições das estradas e clima, que podem afetar significativamente os tempos de viagem.

O Estudante 4 ressaltou a utilidade dos dados para estimar atrasos e prever o tempo de chegada, sugerindo que o cálculo da média, da moda e da mediana dos tempos de viagem

poderia fornecer informações mais precisas. Esta abordagem sublinha a aplicação prática da análise estatística para otimizar a eficiência e a pontualidade do transporte escolar. Segundo Ignácio (2010), para que as informações estatísticas sejam realmente úteis, elas precisam ser concisas e específicas, oferecendo suporte fundamental para a tomada de decisões.

O Estudante 5 sugeriu que a análise dos tempos de viagem poderia levar à otimização do percurso, ajustando horários de saída ou rotas para melhorar a eficiência do transporte. Esta resposta indica uma compreensão mais detalhada dos fatores que influenciam os tempos de viagem, como condições das estradas e tráfego. A identificação de pontos críticos e a proposta de soluções específicas, como rotas alternativas, demonstram uma aplicação prática dos conceitos estatísticos para a melhoria da logística do transporte, contribuindo para uma redução do tempo total de viagem e aumento da eficiência.

As respostas dos estudantes refletem uma compreensão significativa da aplicação prática dos conceitos estatísticos na gestão do transporte escolar rural. A importância da coleta contínua de dados e a análise detalhada dos tempos de viagem são evidentes, destacando a necessidade de identificar padrões, estimar atrasos e otimizar rotas. Coletivamente, essas percepções mostram como a aplicação de métodos estatísticos pode contribuir para a melhoria da logística do transporte escolar, tornando-o mais eficiente e pontual. As abordagens variadas apresentadas pelos estudantes ressaltam a relevância de uma análise abrangente e a necessidade de ajustes baseados em dados para otimizar o planejamento e a execução do transporte escolar. Como afirmado por Lopes (2008), o trabalho com Estatística torna-se relevante ao possibilitar ao estudante desenvolver a capacidade de coletar, organizar, interpretar e comparar dados para obter e fundamentar conclusões, que é a grande base do desempenho de uma atitude científica.

6 EXPLORANDO A ESTATURA COM FRANCIS GALTON

Como observado por Burke (2012), no final do século XIX, o cientista britânico Francis Galton desempenhou um papel fundamental na evolução da investigação estatística e na aplicação de métodos quantitativos para a compreensão de fenômenos diversos. Reconhecido por suas contribuições inovadoras à Estatística, Galton foi um pioneiro na análise da hereditariedade e da variação humana, estabelecendo fundamentos que influenciaram profundamente as ciências sociais e biológicas. Suas abordagens estatísticas pioneiras ajudaram a moldar a forma como compreendemos a influência da genética e dos fatores ambientais, deixando um legado duradouro na pesquisa científica.

Entre suas contribuições mais notáveis está a análise da estatura humana e a influência da hereditariedade sobre ela. Utilizando métodos estatísticos, Galton coletou dados de milhares de indivíduos e realizou análises detalhadas para compreender a distribuição da estatura na população. Seus resultados indicaram que a altura dos pais pode ser um bom indicador da altura dos filhos, levando ao desenvolvimento de tabelas para estimar a estatura com base na altura dos pais ou na média da população. Segundo Polizello (2011):

> Galton afirmou que a altura das crianças depende intimamente da média de altura dos progenitores e chamou de *mid-parental* a média aritmética obtida dos dois pais. Constatou que o desvio de altura da prole é, na média, 2/3 do desvio da média dos progenitores e explicou que a criança herda parte de seus pais, parte de seus ancestrais (POLIZELLO, 2011, p. 8).

Estudos subsequentes ampliaram a compreensão dos mecanismos que determinam a estatura. O estudo de Silventoinen *et al.* (2003), intitulado *Heritability of adult body height: A comparative study of twin cohorts in eight countries* (Herdabilidade da estatura corporal adulta: estudo comparativo de cortes de gêmeos em oito países), confirmou a importância dos fatores genéticos na estatura, corroborando as descobertas de Galton.

Mais recentemente, Lettre *et al.* (2008) identificaram genes relacionados à estatura em seu estudo *Identification of ten loci associated with height highlights new biological pathways in human growth* (Identificação de dez loci associados à estatura evidencia novas vias biológicas no crescimento humano), reforçando a visão de que a estatura é influenciada por múltiplos genes. Além disso, o estudo de Victora *et al* (2008), intitulado *Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital* (Desnutrição materno-infantil: consequências para a saúde do adulto e capital humano), destacou a importância dos fatores ambientais, como nutrição e condições de vida, na determinação da estatura, sublinhando a interação entre

genética e ambiente.

Portanto, fica evidente que a estatura de um indivíduo é influenciada por uma combinação de fatores genéticos e ambientais. Aspectos como nutrição adequada, sono regular, exercícios físicos e condições de vida desempenham papéis significativos no crescimento e na determinação da estatura de uma pessoa. Ou seja, o crescimento é afetado por fatores intrínsecos (genéticos) e extrínsecos (ambientais), como alimentação, saúde, higiene, habitação e cuidados gerais, que podem acelerar ou retardar o processo de crescimento (ROMANI; LIRA, 2004).

A investigação sobre a estatura humana revela uma interação complexa entre fatores genéticos e ambientais. As contribuições pioneiras de Francis Galton sobre hereditariedade e variação humana estabeleceram a base para a compreensão estatística do crescimento físico. Estudos subsequentes reforçam a importância tanto da genética quanto do ambiente na determinação da estatura, demonstrando que fatores como nutrição, saúde e condições de vida desempenham papéis fundamentais. Essa perspectiva integrada não apenas avança nosso conhecimento científico, mas também orienta práticas para promover o desenvolvimento saudável na adolescência.

6.1 Sequência Didática III: Minha Provável Estatura

Nesta atividade, os estudantes participaram de uma oficina, coletaram dados sobre a estatura dos colegas da turma, elaboraram tabelas e gráficos e aplicaram técnicas estatísticas simples, como média, mediana e moda. Além disso, eles compararam suas alturas com as tabelas e gráficos da Caderneta de Saúde do Adolescente, do Ministério da Saúde do Brasil, analisando como seus resultados se alinham com as normas atuais de desenvolvimento físico.

Ao comparar as medidas de altura coletadas com as registradas na Caderneta de Saúde do Adolescente, os estudantes puderam observar variações em seu crescimento, o que permite uma compreensão prática dos conceitos e ajuda a compreender como fatores genéticos e ambientais podem influenciar a estatura. Essa abordagem prática não apenas reforça o aprendizado sobre alguns conceitos de Estatística, mas também oferece uma visão mais clara dos fatores que afetam o crescimento e a saúde na adolescência.

A seguir, será detalhado o processo de aplicação da sequência didática em sala de aula. Esta parte explica, passo a passo, como as atividades foram executadas, os métodos utilizados

e as interações entre os estudantes e o conteúdo. O objetivo é proporcionar uma visão geral de como a sequência foi aplicada, destacando as estratégias para envolver os estudantes, os desafios enfrentados e as soluções adotadas.

Identificação

- Público Alvo: Ensino Fundamental 9º Ano
- Área Envolvida: Matemática
- Unidade Temática: Estatística
- Etapas de Implementação da Sequência Didática: 09
- Duração: 6 aulas de 50 minutos cada

Objetivos

Os objetivos desta sequência estão alinhados com os códigos da BNCC, conforme detalhado na primeira sequência didática, na página 38. A seguir, são apresentados os objetivos desta sequência didática e suas correspondências com as habilidades e competências da BNCC para a disciplina de Matemática do nono ano do Ensino Fundamental.

- (EF09MA19): Proporcionar aos estudantes a compreensão e a aplicação prática das unidades de medida.
- (EF09MA20): Apresentar aos estudantes a aplicação de conceitos de Estatística em estudos de crescimento e desenvolvimento humano, estabelecendo uma conexão prática com o mundo real.
- (EF09MA21): Desenvolver habilidades matemáticas ao praticar a coleta e análise de dados, calcular a média das alturas coletadas e elaborar tabelas e gráficos para uma visualização clara e eficaz dos resultados.

Conteúdos

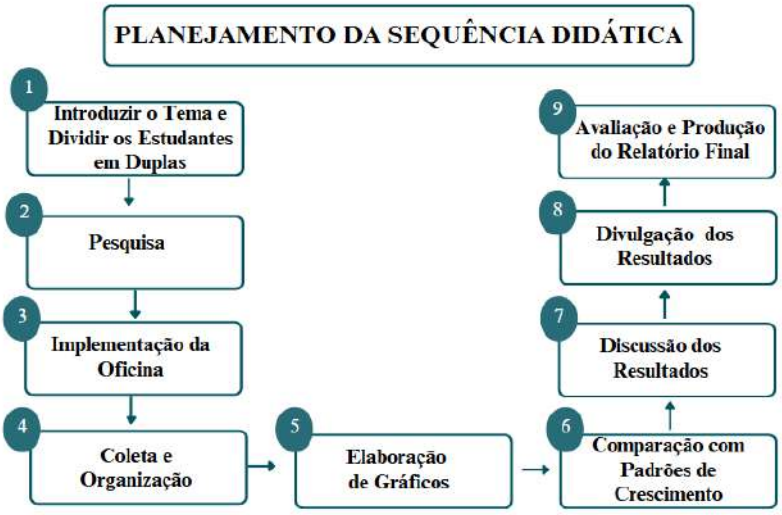
- Conceitos estatísticos: população, amostra e variável.
- Tipos de gráficos: barras e linhas.

- Medidas de tendência central: média aritmética, moda e mediana.

O Planejamento da sequência didática

Um resumo do planejamento da sequência didática está representado no organograma da Figura 6.1, que apresenta os tópicos abordados e auxilia na compreensão da implementação da sequência didática.

Figura 6.1: Organograma de Planejamento da Sequência Didática



Fonte: Autor

Observa-se na Figura 6.1 que, na primeira etapa da sequência didática, os estudantes são divididos em duplas e o tema é introduzido. Na segunda etapa, os estudantes definem os métodos e objetivos da pesquisa. Durante a terceira etapa da oficina, as duplas de estudantes constroem fitas métricas para fazer as medições das alturas. Na quarta etapa, os estudantes medem a estatura de todos os colegas da turma, organizam os dados em tabelas e calculam a moda, a mediana e a média aritmética das estaturas.

A elaboração dos gráficos visualizando a distribuição das estaturas, acontece na quinta etapa, em seguida, na sexta etapa, os estudantes comparam essas medidas com os padrões de crescimento da Caderneta de Saúde do Adolescente. Na sétima etapa, conduzem uma análise e interpretação dos resultados em sala de aula. Na oitava etapa, as duplas apresentam seus resultados, discutindo variações e possíveis razões para as diferenças observadas. Na nona etapa, os

estudantes respondem a um questionário avaliativo e elaboram um relatório de conclusão das atividades.

A organização e a aplicação desta sequência didática foram estruturadas em nove etapas, conforme apresentadas no organograma de planejamento apresentado na Figura 6.1 e detalhado na Tabela 6.1. Esta sequência didática foi implementada em sala de aula no período de 17 a 21 de junho de 2024.

Tabela 6.1: Etapas de Planejamento da Sequência Didática para sala de aula: Minha Provável Estatura

ATIVIDADES	**MOMENTOS**	**DURAÇÃO**
1º Introdução ao tema	Dividir os estudantes em grupos e apresentar os objetivos do estudo de forma contextualizada.	25 min
2º Pesquisa inicial	Os estudantes decidem sobre os métodos que serão usados para coletar os dados e as ferramentas utilizadas.	25 min
3º Construção da fita métrica para medição das estaturas (Oficina)	O professor apresenta a fita métrica padrão e explica seu funcionamento, e os estudantes constroem suas próprias fitas métricas.	50 min
4º Coleta e organização	Os estudantes em duplas medem suas próprias estaturas, bem como as estaturas dos colegas de sala, e registram as estaturas em tabelas e calculam a média, moda e mediana, da estatura da turma.	25 min
5º Elaboração dos gráficos	Os estudantes elaboram gráficos para representar visualmente os dados de estatura, facilitando a análise e a interpretação das informações coletadas.	50 min
6º Comparação com padrões de crescimento	Os estudantes comparam as alturas observadas com os padrões de crescimento esperados para sua faixa etária e sexo, analisando se as alturas medidas estão de acordo com o que é esperado para a sua idade e sexo.	25 min
7º Discussão dos resultados	Os estudantes analisam os resultados produzidos para identificar quaisquer variações significativas.	25 min

8º Divulgação dos resultados	Os estudantes compartilham sua observações e apresenta suas conclusões para a turma.	25 min
9º Questionário avaliativo e elaboração o relatório final	Os estudantes, em duplas, respondem a um questionário avaliativo e elaboram um relatório das atividades.	50 min

Fonte: Autor

Recursos

- Folha de Papel A4 Branca: Foram utilizadas para anotações, cálculos e esboços das medidas das alturas.
- Cartolina: A cartolina foi utilizada para elaborar gráficos e também como material na construção da fita métrica.
- Fitas Métricas, Tesouras e Réguas: Instrumentos de medição e corte que auxiliaram na construção da fita métrica e na elaboração das tabelas e dos gráficos.
- Caderneta de Saúde do Adolescente: Disponibilizada pelo Ministério da Saúde do Brasil (Ministério da Saúde, Brasil, 2010), foi utilizada para comparar as alturas.

Avaliação do Aprendizado

A avaliação do aprendizado dos estudantes foi realizada através da observação de sua participação nas atividades propostas e da análise do questionário avaliativo preenchido por eles (Apêndice D, p. 101). Esse processo possibilitou verificar se os objetivos de aprendizagem foram efetivamente alcançados e se a sequência didática contribuiu de maneira positiva para o aprendizado dos estudantes. A combinação desses métodos permitiu uma visão abrangente do impacto da sequência didática no aprendizado, destacando tanto as áreas de sucesso quanto as oportunidades para melhorias futuras.

A seguir, será apresentada a oficina realizada como parte da sequência didática.

Oficina: Construção da Fita Métrica

A oficina realizada como parte da sequência didática teve como objetivo proporcionar uma experiência prática e lúdica para os estudantes, permitindo-lhes construir seu próprio instrumento de medição para aplicar os conceitos aprendidos. A Figura 6.2 mostra alguns momentos deste processo, proporcionando a interação direta entre estudantes com o tema e promovendo a aplicação prática de conceitos matemáticos, tais como unidades de medida. A análise de questões selecionadas dos resultados do questionário avaliativo será abordada na subseção 6.1.3.

Figura 6.2: Etapas do processo de construção da fita métrica, graduada em centímetros, pelos estudantes

Fonte: Arquivos da pesquisa

A Figura 6.3 a seguir apresenta algumas das fitas métricas finalizadas, destacando a criatividade e a aplicação prática dos conceitos discutidos na oficina pelos estudantes. As fitas construídas permitiram aos estudantes medir e registrar as estaturas dos colegas da turma, consolidando a compreensão das unidades de medida mostrando a importância de tentar obter precisão e cuidado ao coletar as medidas.

Figura 6.3: Fitas métricas construídas pelas duplas de estudantes

Fonte: Arquivos da pesquisa

6.1.1 Apresentação das Alturas Coletadas

Após a construção das fitas métricas pelas duplas de estudantes, todos se dedicaram a verificar a precisão delas, testando-as em objetos da sala de aula cujas medidas já eram conhecidas. Depois de realizar os testes necessários e as correções adequadas, procedeu-se à medição da estatura dos colegas de classe, bem como da própria estatura. Para assegurar a precisão das medições, inicialmente, todos marcaram suas estaturas em um quadro branco, posicionando-se de costas para ele e utilizando um marcador para registrar suas medidas. A Figura 6.4 ilustra esses momentos.

Figura 6.4: Dupla de estudantes realizando medições das alturas

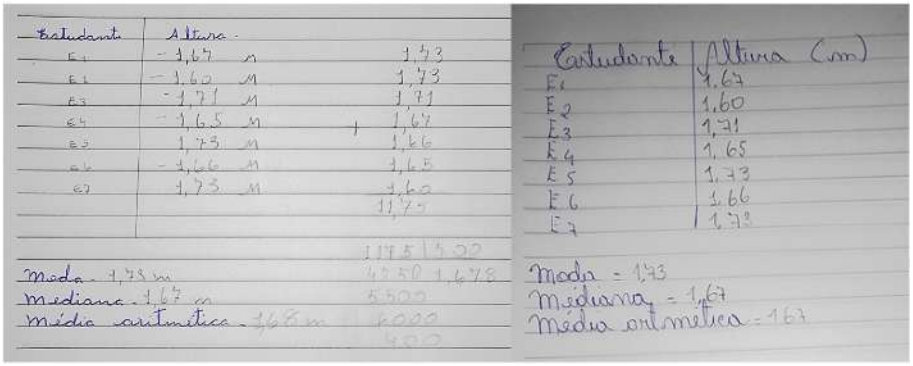
Fonte: Arquivos da pesquisa

6.1.2 Apresentação dos Resultados Obtidos

I. Elaboração das Tabelas

Após a conclusão das medições individuais, o próximo passo foi elaborar as tabelas com as estaturas coletadas. Além disso, os estudantes calcularam a moda, a mediana e a média aritmética, das estaturas da turma. A média aritmética das estaturas foi de 1,68 metros, a mediana foi de 1,67 metros e a moda foi de 1,73 metros. A Figura 6.5 apresenta essas tabelas e análises.

Figura 6.5: Exemplo de tabelas e aplicação de conceitos estatísticos elaborados pelas duplas de estudantes do (9º ano)

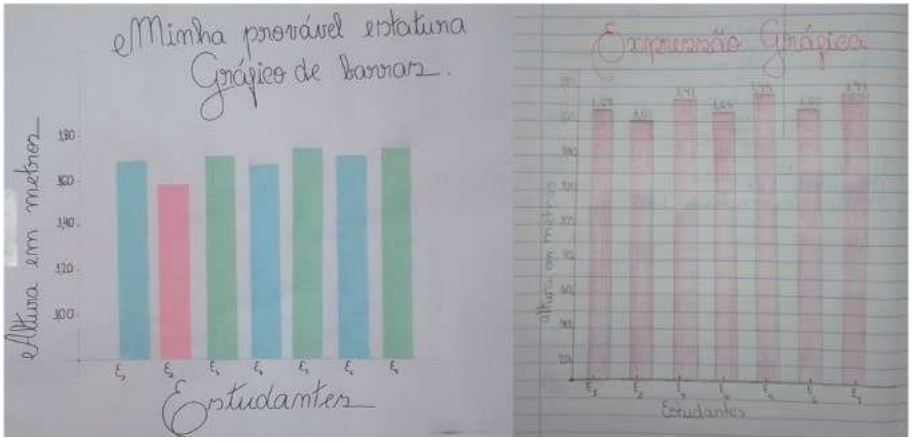


Fonte: Arquivos da pesquisa

II. Elaboração dos Gráficos

Os estudantes optaram por elaborar gráficos de barras para representar as alturas da turma, pois proporcionam clareza visual e facilitam a comparação direta entre as estaturas. A Figura 6.6 ilustra essas representações.

Figura 6.6: Exemplos de gráficos elaborados pelas duplas de estudantes do (9º ano)



Fonte: Arquivos da pesquisa

6.1.3 Comparação das Estaturas com a Caderneta de Saúde do Adolescente

A Caderneta de Saúde do Adolescente, fornecida pelo Ministério da Saúde do Brasil, apresenta os padrões recomendados de estatura para cada faixa etária e sexo. Para verificar

como as estaturas dos adolescentes se comparam a esses padrões de crescimento, os estudantes compararam suas próprias medidas com as expectativas descritas na caderneta. A Figura 6.7 ilustra as cadernetas relacionadas aos padrões de estatura recomendados. Os padrões específicos para cada faixa etária e sexo estão disponíveis nos anexos B e C, nas páginas 105 e 107 desta dissertação.

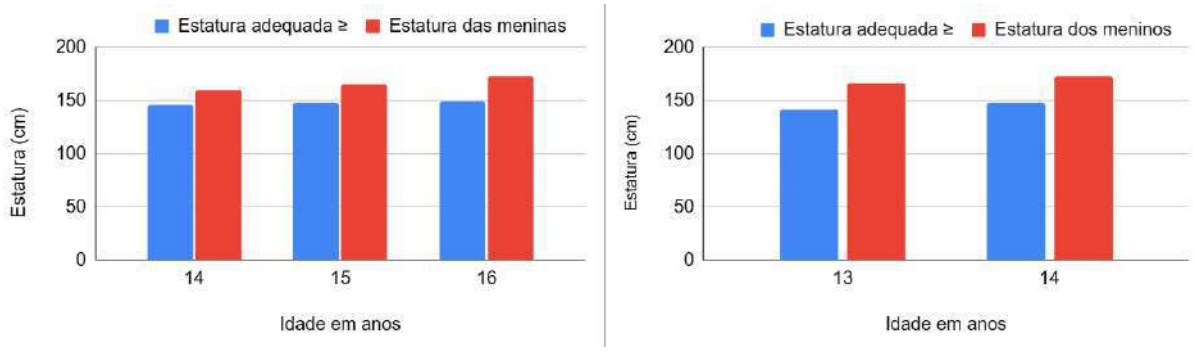
Figura 6.7: Caderneta de Saúde da Adolescente

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (BRASIL). Caderneta de Saúde do Adolescente. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2018.

Com a Caderneta de Saúde do Adolescente em mãos, os estudantes do 9º ano analisaram as diferenças entre as estaturas que foram medidas em sala de aula e os padrões de crescimento esperados tanto para as meninas quanto para os meninos. Eles perceberam que, embora alguns se considerassem de estatura inferior, todos estavam dentro dos parâmetros adequados para a idade.

A Figura 6.8 a seguir apresenta dois gráficos de barras comparativos elaborados pelo professor junto com os estudantes, durante as atividades em sala de aula. O primeiro gráfico compara as estaturas das meninas da turma, com idades entre 14 e 16 anos (representadas em vermelho), com os padrões de crescimento recomendados para a idade e sexo, conforme estabelecido na Caderneta de Saúde do Adolescente (representados em azul). O segundo gráfico segue o mesmo formato, comparando as estaturas dos meninos da turma, com idades entre 13 e 14 anos, com as referências adequadas da caderneta.

Figura 6.8: Gráficos adaptados da Caderneta de Saúde do Adolescente, Ministério da Saúde (Brasil).



Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (BRASIL). Caderneta de Saúde do Adolescente. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2018. Adaptado da Caderneta de Saúde do Adolescente.

A análise desses gráficos foi fundamental para a compreensão dos padrões de crescimento esperados durante a adolescência. Ao visualizar a comparação entre suas próprias medidas e os padrões estabelecidos, os estudantes puderam obter uma visão clara de como suas estaturas se alinham com as expectativas para sua faixa etária e sexo. Para os estudantes, perceber que suas medidas estão dentro dos padrões esperados pode ser um alívio e uma fonte de motivação, reforçando a percepção de que seu crescimento está no ritmo adequado. Além disso, essa atividade promove a conscientização sobre a importância de monitorar o crescimento e compreender as variabilidades normais, contribuindo para uma compreensão mais aprofundada de seu próprio desenvolvimento físico e das referências de saúde recomendadas.

Ao final desta etapa de comparação e discussão, procedeu-se para a etapa de conclusão das atividades, onde os estudantes responderam a um questionário avaliativo e elaboraram um relatório final, destacando os pontos positivos da atividade e identificando possíveis problemas encontrados durante o processo.

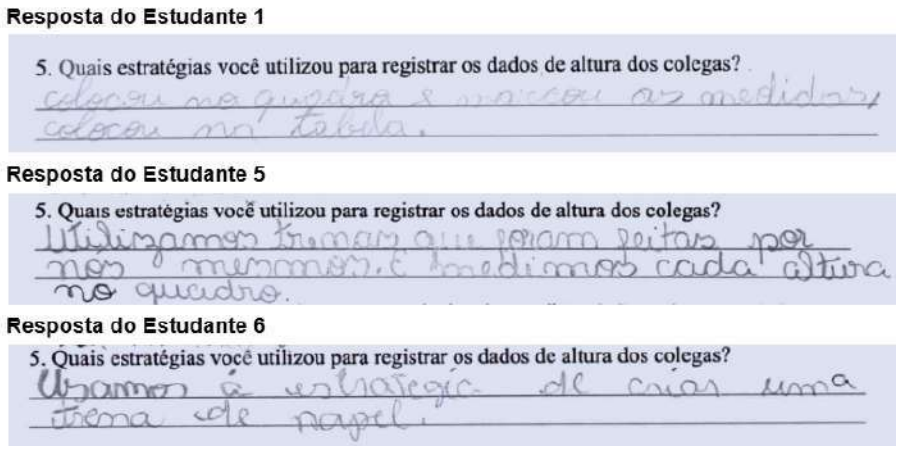
6.1.4 Apresentação e Discussão das Respostas do Questionário Avaliativo

A seguir, são apresentados recortes do questionário avaliativo respondidos por seis estudantes, identificados apenas por números, tais recortes são apresentados na Figura 6.9, Figura 6.10 e Figura 6.11 e são discutidos ao longo desta subseção.

Questão 5: Quais estratégias você utilizou para registrar as alturas dos colegas?

A análise das respostas dos estudantes sobre as estratégias utilizadas para registrar os dados de altura (ver Figura 6.9) destaca a importância das atividades práticas no processo de ensino-aprendizagem. A Figura 6.9 apresenta as respostas de três estudantes, identificados como Estudante 1, Estudante 5 e Estudante 6.

Figura 6.9: Algumas respostas da Questão 5 do questionário avaliativo



Fonte: Arquivos da pesquisa

Transcrição das Respostas dos Estudantes

- **Resposta do Estudante 1:** *colocou no quadro e marcou as medidas, colocou na tabela.*
- **Resposta do Estudante 5:** *Utilizamos trenas que foram feitas por nós mesmos. E medimos cada altura no quadro.*
- **Resposta do Estudante 6:** *Usamos á [sic] estrategia [sic] de criar uma trena de papel.*

O Estudante 1 usou o quadro para marcar as medidas e organizou os dados em uma tabela. Essa abordagem reflete uma prática sistemática e colaborativa, facilitando a comparação e a consistência nas medições, ao evitar possíveis discrepâncias.

O Estudante 5 utilizou trenas de papel feitas por eles sob orientação do professor. Isso mostra uma aplicação prática dos conceitos de medição, promovendo o aprendizado por meio de atividades manuais.

O Estudante 6 beneficiou-se também da construção das trenas de papel, que foram fundamentais para garantir a precisão das medições. Este método proporciona uma compreensão direta do conceito de medição e a utilidade das ferramentas adaptadas ao contexto.

Essas estratégias evidenciam a eficácia de integrar atividades práticas, como a construção de trenas de papel, no ensino de conceitos matemáticos. Além de conectar o aprendizado teórico com experiências reais, elas permitem que os estudantes desenvolvam habilidades aplicáveis ao cotidiano e estimulam sua criatividade, oferecendo espaço para que explorem soluções inovadoras e personalizem a aplicação dos conceitos aprendidos. Sobre a importância de utilizar materiais didáticos práticos, Lima, Bezerra e Valverde (2016) destacam:

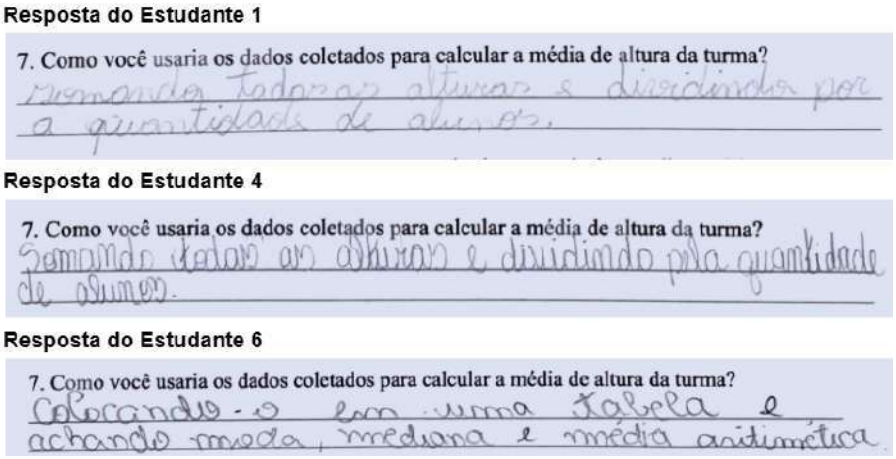
> Portanto, a utilização de materiais que auxiliam na explicação de uma determinada frente matemática é estimulante, tanto para a aprendizagem e motivação do aluno, quanto para o professor ao realizar uma atividade que envolve a participação de todos. O intuito é facilitar as diferentes formas de se ensinar e aprender, trabalhando o lúdico e a criatividade do aluno (LIMA; BEZERRA; VALVERDE, 2016, p. 2).

Dessa forma, a prática de utilizar trenas de papel não só ilustra a aplicação dos conceitos matemáticos, mas também reflete a abordagem mencionada por Lima, Bezerra e Valverde (2016), que enfatiza a importância de materiais didáticos que tornam o aprendizado mais envolvente e eficaz. Ao empregar essas ferramentas, os estudantes são incentivados a explorar o conteúdo de maneira mais profunda e significativa, alinhando-se com a proposta de um ensino mais interativo e criativo.

Questão 7: Como você usaria as alturas coletadas para calcular a média de altura da turma?

As respostas dos estudantes sobre o cálculo da média de altura (ver Figura 6.10) evidenciam diferentes níveis de compreensão dos conceitos estatísticos básicos. A Figura 6.10 apresenta as respostas de três estudantes, identificados como Estudante 1, Estudante 4 e Estudante 6.

Figura 6.10: Algumas respostas da Questão 7 do questionário avaliativo



Fonte: Arquivos da pesquisa

Transcrição das Respostas dos Estudantes

- **Resposta do Estudante 1:** *somando todas as alturas e dividindo por a [sic] quantidade de alunos.*
- **Resposta do Estudante 4:** *Somando todas as alturas e dividindo pela quantidade de alunos.*
- **Resposta do Estudante 6:** *Colocando-o em uma tabela e achando moda, mediana e média aritimética [sic].*

O Estudante 1 e o Estudante 4 responderam que somariam todas as alturas e dividiriam pela quantidade de estudantes. Este método é a definição clássica da média aritmética, mostrando uma aplicação direta e correta do conceito.

O Estudante 6 indicou que colocaria os dados em uma tabela e calcularia a moda, a mediana e a média aritmética. Esta resposta mostra uma compreensão mais ampla das medidas de tendência central e como cada uma pode oferecer percepções diferentes sobre o conjunto de dados.

Essas respostas destacam a capacidade dos estudantes de aplicar conceitos estatísticos em situações práticas, ressaltando a importância de ensinar uma variedade de medidas estatísticas para uma análise completa dos dados. Conforme Lopes (2008),

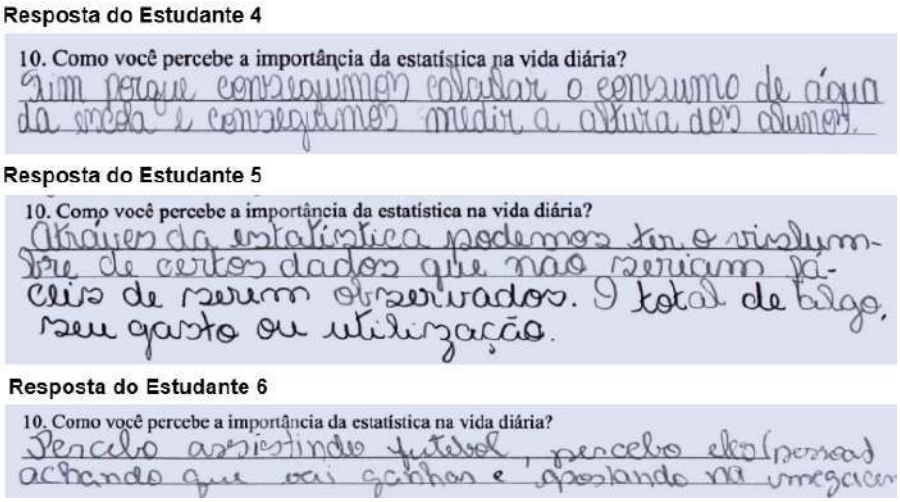
> um dos aspectos importantes na formação estatística durante a educação básica refere-se à capacidade em perceber a existência da variação, à necessidade de descrever populações, a partir de coleta de dados, e à necessidade de reduzir dados primitivos, percebendo tendências e características através de sínteses e apresentação de dados (LOPES, 2008, p. 69).

Esta perspectiva reforça a necessidade de uma abordagem abrangente no ensino de Estatística, que permita aos estudantes não apenas aplicar conceitos, mas também compreender a complexidade da análise de dados.

Questão 10: Como você percebe a importância da estatística na vida diária?

As respostas dos estudantes sobre a relevância da Estatística no cotidiano (ver Figura 6.11) refletem uma compreensão crescente de como a Estatística se aplica a diversas áreas da vida. A Figura 6.11 destaca as respostas de três estudantes, identificados como Estudante 4, Estudante 5 e Estudante 6.

Figura 6.11: Algumas respostas da Questão 10 do questionário avaliativo



Fonte: Arquivos da pesquisa

Transcrição das Respostas dos Estudantes

- **Resposta do Estudante 4:** *Sim porque conseguimos calcular o consumo de água da escola e conseguimos medir a altura dos alunos.*
- **Resposta do Estudante 5:** *Atráves [sic] da estatística podemos ter o vislumbre de certos dados que não seriam fáceis de serem observados. O total de algo, seu gasto ou utilização.*

- **Resposta do Estudante 6:** *Percebo assistindo futebol, percebo eles (pessoas) achando que vai ganhar e apostando na megacena [sic].*

O Estudante 4 mencionou a aplicação de conceitos estatísticos para medir a altura dos estudantes e calcular o consumo de água da escola. Esta resposta mostra uma compreensão prática de como a Estatística pode ser utilizada para resolver problemas reais e cotidianos. No entanto, é importante observar que a resposta trouxe informações relacionadas a uma sequência didática trabalhada anteriormente, que focou no consumo de água.

Essa conexão é possível e relevante, pois a Estatística oferece ferramentas versáteis para analisar e interpretar dados em diferentes contextos. Embora o foco inicial tenha sido a avaliação do consumo de água, os conceitos estatísticos utilizados, são igualmente aplicáveis à medição da altura dos estudantes. Ambos os casos envolvem a coleta de dados e a análise de padrões, mostrando como a Estatística pode ser usada para entender e resolver questões práticas em diversos aspectos da vida escolar. Dessa forma, a aplicação dos conceitos aprendidos em uma sequência didática pode reforçar a compreensão dos estudantes e evidenciar a relevância da Estatística em múltiplos contextos.

O Estudante 5 afirmou que a Estatística permite vislumbrar dados que não seriam facilmente observáveis, como o total de algo ou seus gastos. Esta perspectiva evidencia o poder da Estatística em tornar informações complexas mais acessíveis e compreensíveis. A Estatística é responsável pelo planejamento de experimentos, interpretação dos dados obtidos através de pesquisas de campo e apresentação de resultados de maneira a facilitar a tomada de decisões por parte do pesquisador (IGNÁCIO, 2010).

O Estudante 6 relacionou a Estatística com a percepção em eventos esportivos, como o futebol, e atividades de previsão, como apostar na loteria. Esta observação indica um entendimento de como conceitos estatísticos podem ser utilizados para analisar probabilidades e tendências. Tais competências,

> [...] fornecem aos alunos uma sólida base para desenvolver estudos futuros e atuar em áreas científicas como a biologia e as ciências sociais. Além disso, ao considerarmos o mundo em rápida mudança em que vivemos, é imprescindível o conhecimento da probabilidade de ocorrência de eventos para agilizarmos a tomada de decisão e fazermos previsões (LOPES, 2008, p. 60).

Essas percepções ressaltam a importância de integrar a Estatística de maneira contextualizada e prática no ensino, ajudando os estudantes a reconhecerem seu valor em diversas situações do cotidiano.

7 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

A implementação das sequências didáticas "A Importância da Água", "Transporte Escolar Rural" e "Minha Provável Estatura" revela a eficácia da metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) no ensino de conceitos fundamentais de Estatística, proporcionando aos estudantes uma experiência de aprendizado ativa, contextualizada e significativa. Cada sequência foi projetada para abordar problemas reais que os estudantes enfrentam em suas vidas cotidianas, engajando-os em atividades que exigem a coleta e a análise de dados, além de desenvolver habilidades práticas e de pensamento crítico.

Na sequência "A Importância da Água", os estudantes foram desafiados a investigar a gestão do recurso hídrico na Escola Municipal Hernani Saúde Ribeiro. Através da coleta de dados sobre o consumo diário de água, eles aprenderam a medir a vazão da bomba e a identificar os reservatórios de água, etapas essenciais para compreender o armazenamento e a distribuição desse recurso. A organização dos dados em tabelas e a elaboração de gráficos permitiram que visualizassem e discutissem os padrões de consumo ao longo da semana. Essa prática não apenas facilitou a aplicação de conceitos estatísticos, como média, mediana e moda, mas também promoveu uma reflexão crítica sobre a importância do uso sustentável da água. Como destacam Pereira-Mendoza e Swift (1989), ensinar esses conceitos-chave é fundamental para preparar os estudantes para enfrentar situações estatísticas e probabilísticas, contribuindo para a formação de uma base sólida para futuros desafios acadêmicos e sociais.

A sequência "Transporte Escolar Rural" proporcionou aos estudantes uma oportunidade prática de coletar dados sobre os horários de saída e chegada do transporte escolar. Utilizando o Google Maps, calcularam as distâncias percorridas, desenvolvendo habilidades técnicas enquanto analisavam dados quantitativos de forma visual. A criação de tabelas relacionando distância e tempo não só facilitou a aplicação dos conceitos estatísticos, mas também evidenciou a importância da organização dos dados. Os questionários avaliativos e os relatórios finais, elaborados ao término da sequência, documentaram o aprendizado adquirido, além de abordar as dificuldades enfrentadas durante o estudo. Esses relatórios consolidaram o conhecimento dos estudantes e refletiram sua capacidade de enfrentar desafios reais, sugerindo melhorias para a eficiência do transporte escolar rural. Isso demonstra como a ABP promove uma conexão entre os estudantes e o conteúdo, possibilitando uma aplicação prática em suas vidas pessoais e sociais (SANTOS; JACOB; CARMINATI, 2022).

Por fim, a sequência "Minha Provável Estatura" permitiu que os estudantes se envolvessem ativamente na coleta e análise de suas próprias medições. A comparação com tabelas da Caderneta de Saúde do Adolescente, juntamente com dados históricos, como os de Francis Galton, proporcionou uma compreensão mais profunda das relações entre genética, ambiente e crescimento humano. Ao enfrentarem o desafio de medir e analisar suas estaturas, os estudantes se tornaram protagonistas em seu processo de aprendizado, promovendo um engajamento essencial para a superação dos desafios, como a precisão das medições. Essa abordagem, centrada no estudante e mediada pelo professor, promoveu um ambiente onde os estudantes puderam explorar e aplicar conceitos estatísticos em situações práticas, enriquecendo seu conhecimento (PONCIANO; GOMES; MORAIS, 2017).

Os relatórios finais elaborados em todas as sequências didáticas não apenas documentaram os resultados obtidos, mas também permitiram uma reflexão crítica sobre o aprendizado. Os estudantes discutiram as dificuldades encontradas, como a precisão das medições e a coleta de dados consistentes, e apresentaram propostas de melhorias para futuras atividades. Essa capacidade de autoavaliação é um componente fundamental da ABP, que incentiva a autonomia e a responsabilidade no processo educativo. Conforme afirmam Santos, Jacob e Carminati (2022), a aplicação das Metodologias Ativas de ensino nas salas de aula promove a inclusão e o foco no aprendizado, fortalecendo a autonomia e a compreensão dos estudantes.

Em síntese, os resultados obtidos nas sequências didáticas evidenciam a importância da metodologia ABP no ensino de Estatística, permitindo que os estudantes desenvolvam não apenas competências matemáticas, mas também habilidades essenciais para a vida, como pensamento crítico, colaboração e autonomia de aprendizado. A integração prática dos conteúdos estatísticos com a vida cotidiana não só enriquece a experiência de aprendizado, mas também prepara os estudantes para aplicar esses conhecimentos de forma eficaz em diferentes contextos. Essa perspectiva reforça a relevância das metodologias ativas que colocam os estudantes no centro do processo educativo, promovendo uma compreensão mais profunda e duradoura dos conteúdos abordados.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo aplicou três diferentes sequências didáticas utilizando a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) em uma turma do nono ano da Escola Municipal Hernani Saúde Ribeiro, localizada no distrito de Ibiranhém, município de Mucuri-BA. O estudo mostrou o impacto significativo dessa abordagem no ensino de alguns conceitos estatísticos e na promoção de uma aprendizagem ativa e contextualizada.

Antes da aplicação das sequências didáticas, foi ministrado um minicurso introdutório sobre conceitos estatísticos fundamentais, como média, mediana, moda e a elaboração de tabelas e gráficos. Esse minicurso foi essencial para preparar os estudantes, proporcionando-lhes uma base conceitual que facilitou o entendimento e a aplicação prática dos conteúdos nas atividades subsequentes.

Cada sequência didática abordou um tema relevante e presente na realidade dos estudantes, promovendo não apenas a compreensão dos conceitos estatísticos, mas também a aplicação prática e crítica desses conhecimentos em situações cotidianas. A escolha dessas sequências foi intencional, pois se relacionam diretamente com situações que os estudantes vivenciam no seu dia-a-dia. Tais temas são atuais e fazem parte do cotidiano dos estudantes, estimulando discussões e despertando interesse. Em seu cotidiano, os estudantes enfrentam desafios relacionados ao abastecimento de água na escola, observam ou utilizam o transporte escolar rural e estão em uma fase da vida em que as comparações no desenvolvimento físico são comuns nas interações entre eles. Assim, esses temas não apenas refletem suas experiências, mas também promovem uma compreensão mais significativa e contextualizada dos conceitos estatísticos.

A sequência didática "A Importância da Água" mostrou como o uso da metodologia ABP pode ser eficaz na conscientização ambiental e no ensino de conceitos como média, mediana e moda, aplicados ao consumo de água na escola. A prática de registrar o tempo de funcionamento da bomba e a análise dos dados coletados ajudaram a consolidar o conhecimento estatístico dos estudantes e os engajaram em uma reflexão crítica sobre a sustentabilidade e a gestão do uso da água na escola, refletindo o comportamento em suas residências, pois, um indivíduo com mais conhecimento tem melhores condições de refletir e tomar a decisão mais sensata (ALVES; CALDEIRA, 2005), evidenciando a importância da educação para promover a conscientização e a ação responsável em relação ao uso dos recursos hídricos.

Na sequência didática "Transporte Escolar Rural", os estudantes aplicaram conceitos

estatísticos para analisar dados relacionados ao tempo de deslocamento e à distância percorrida. A utilização de ferramentas tecnológicas, tais como o Google Maps, para calcular distâncias e a criação de tabelas e gráficos reforçaram a importância da precisão na coleta e organização das distâncias percorridas. Este processo destacou a relevância da Estatística na resolução de problemas reais e na proposição de melhorias para a qualidade de vida dos estudantes em áreas rurais. Segundo Cazorla *et al.* (2002), o pensamento estatístico poderia ser definido como a capacidade de utilizar de forma adequada as ferramentas estatísticas na solução de problemas, de entender a essência dos dados e de fazer inferências.

Por fim, a sequência "Minha Provável Estatura" proporcionou uma experiência de aprendizagem interdisciplinar, permitindo aos estudantes aplicar conceitos estatísticos para analisar o crescimento humano. A integração das alturas medidas com informações históricas e de saúde pública promoveu uma compreensão mais ampla e contextualizada dos fatores que influenciam o crescimento durante a adolescência. A abordagem prática e colaborativa com a metodologia ABP foi fundamental para o desenvolvimento de habilidades analíticas, críticas e sociais, como o trabalho em equipe e a comunicação eficaz. Como afirmado por Santos, Jacob e Carminati (2022), as metodologias ativas de ensino não apenas melhoram o processo de aprendizagem, mas também têm impacto na vida dos estudantes, tornando o conhecimento mais significativo e aplicável. Independentemente da escola ou instituição, essa abordagem beneficia a todos.

As discussões realizadas durante as três sequências didáticas mostraram que o uso da metodologia ABP não apenas facilita a compreensão dos conceitos estatísticos, mas também promove o desenvolvimento de competências essenciais para a formação de cidadãos críticos e autônomos. A aplicação prática dos conhecimentos matemáticos em contextos reais engajou os estudantes e proporcionou uma aprendizagem significativa, com impacto positivo tanto no âmbito escolar quanto na vida cotidiana dos estudantes. Como afirma Moreira (2006), o aprendiz constrói seu conhecimento, produz seu conhecimento, reforçando a importância de uma abordagem ativa na aprendizagem, que é central para a metodologia ABP.

Embora as discussões finais sejam promissoras, é importante reconhecer as limitações deste estudo, como o tempo restrito para a aplicação das sequências didáticas em sala de aula. Futuras pesquisas podem explorar a aplicação da metodologia ABP em diferentes contextos e com um maior número de estudantes, além de investigar a longo prazo o impacto dessa abordagem no desempenho acadêmico dos estudantes.

Este estudo se mostrou eficiente para evidenciar a eficácia da aplicação ABP no ensino de Estatística, alinhando-se ao objetivo de avaliar o impacto dessa abordagem no aprendizado dos conhecimentos básicos de Estatística, oferecendo um modelo de ensino que pode ser adaptado e replicado em outras disciplinas e níveis de ensino. As experiências descritas ressaltam a relevância de metodologias ativas que colocam o estudante como protagonista do processo de aprendizagem, preparando-os para enfrentar os desafios do mundo atual com pensamento crítico e responsabilidade. Como apontado por Lopes (2008), tanto a Matemática quanto a Estatística têm raízes na resolução de problemas práticos. Ao integrar essa abordagem nas aulas, os estudantes não apenas aprendem conceitos, mas também desenvolvem habilidades valiosas para a vida.

Essa perspectiva reforça a eficácia da ABP, ao evidenciar que a abordagem prática e orientada para a resolução de problemas é fundamental para o desenvolvimento do ensino de Estatística, alinhando-se à proposta de colocar o estudante como protagonista no processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. C. Estatística na BNCC: proposta de atividades para os anos finais do ensino fundamental. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 1, p. 1044–1050, 2021.

BASTOS, J. L. D.; DUQUIA, R. P. Medidas de dispersão: os valores estão próximos entre si ou variam muito. *Scientia Medica*, v. 17, n. 1, p. 40–44, 2007.

BNCC, M. E. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. 2018. Acesso em: [01 de março de 2024]. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>.

BOER, F.; CATEN, C. Aplicação da metodologia problem-based learning para o ensino de estatística na disciplina tópicos especiais de qualidade. In: *Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia–COBENGE*. [S.l.: s.n.], 2014. v. 42.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. In: . [S.l.]: Porto Editora, 1994.

BOROCHOVICIUS, E.; TORTELLA, J. C. B. Aprendizagem baseada em problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, v. 22, n. 83, p. 263–293, 2014.

BOSSI, K. M. L.; SCHIMIGUEL, J. Metodologias ativas no ensino de matemática: estado da arte. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 4, p. e47942819–e47942819, 2020.

BRASIL, C. República Federativa do Brasil. *Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico*, 1988.

BURKE, P. *Uma história social do conhecimento 2: Da Enciclopédia à Wikipédia*. [S.l.]: Editora Schwarcz-Companhia das Letras, 2012.

CARVALHO, D. C. A psicologia frente a educação e o trabalho docente. *Psicologia em Estudo*, SciELO Brasil, v. 7, p. 51–60, 2002.

CASTRO, J. L.; FERNANDES, S. M. W.; ALMEIDA, R. L. F. Estatística e probabilidade. *História*, v. 9, p. 3, 2015.

CAVALCANTI, M. R. G.; NATRIELLI, K. R. B.; GUIMARÃES, G. L. Gráficos na mídia impressa. *Boletim de Educação Matemática*, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, v. 23, n. 36, p. 733–751, 2010.

CAZORLA, I. M. et al. A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos. [s.n], 2002.

CORDANI, L. K. Estatística para todos. *Salvador, BA. Retirado do www. bienasbm. ufba. br/OF14. pdf*, 2002.

CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. [S.l.]: Sage publications, 2017.

CUNHA, S. B. D.; CARVAJAL, S. R. *Estatistica basica-a arte de trabalhar com dados*. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2009.

DIAS, R.; MATOS, F. Impactos das mudanças climáticas nos recursos hídricos: Desafios e implicações para a humanidade. *Revista Sociedade Científica*, v. 6, n. 1, p. 1–33, 2023.

FREITAS, E. A. Estatística aplicada. 2018.

GARMUS, L. Pastagens pisoteadas e águas poluídas: reflexões a partir de ez 34, 17-22. *Estudos Bíblicos*, v. 21, n. 80, p. 9–17, 2003.

GUIMARÃES, Y. A.; GIORDAN, M. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. *Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 8, p. 875–882, 2011.

IGNÁCIO, S. A. Importância da estatística para o processo de conhecimento e tomada de decisão. *Revista Paranaense de Desenvolvimento-RPD*, n. 118, p. 175–192, 2010.

JESUS, R. S. et al. A importância da estatística para o ensino das ciências, como leitura de mundo. *A INTERDISCIPLINARIDADE E O ENSINO DE CIÊNCIAS: CONCEPÇÕES, FUNDAMENTOS, DIÁLOGOS E PRÁTICAS NA PÓS-GRADUAÇÃO.*, Editora Científica Digital, v. 1, n. 1, p. 20–31, 2023.

LETTRE, G. et al. Identification of ten loci associated with height highlights new biological pathways in human growth. *Nature genetics*, Nature Publishing Group US New York, v. 40, n. 5, p. 584–591, 2008.

LIMA, E. L. et al. *Temas e problemas elementares*. [S.l.]: Sociedade Brasileira de Matematica, 2005.

LIMA, R.; BEZERRA, F. J. B.; VALVERDE, M. A. H. Uso de materiais manipulativos: a oficina “mãe dinada” como introdução ao estudo de probabilidade e estatística. *ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12º ENEM*, 2016.

LOPES, C. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. *Cadernos Cedes*, SciELO Brasil, v. 28, p. 57–73, 2008.

LOPES, E. P. Modelo organizacional para o transporte escolar rural nos estados e municípios brasileiros. 2010.

LUBACHEWSKI, G. C.; CERUTTI, E. Tecnologias digitais: uma metodologia ativa no processo ensino-aprendizagem. *VIII Jornada Nacional de Educação Matemática e XXI Jornada Regional de Educação Matemática Universidade de Passo Fundo*, 2020.

LUCKESI, C. C. Avaliação da aprendizagem: visão geral. In: *Entrevista concedida ao Jornalista Paulo Camargo, por ocasião da Conferência: Avaliação da Aprendizagem na Escola, Colégio Uirapuru, Sorocaba, SP*. [S.l.: s.n.], 2005. v. 8.

LUCKESI, C. C. *Avaliação da aprendizagem: componente do ato pedagógico*. [S.l.]: São Paulo: Cortez, 2011.

MEMÓRIA, J. M. P. Breve história da estatística. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa-Secretaria de Gestão, 2004.

Ministério da Saúde, Brasil. *Caderneta de Saúde do Adolescente*. 2010. <https://www.gov.br/saude/pt-br/caderneta-de-saude-do-adolescente>. Acesso em: 01 de abril de 2024.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa subversiva. *Série-Estudos-Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB*, 2006.

MORI, G. S. et al. Segurança hídrica, saneamento básico e os impactos na saúde pública. *Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos (25.: 2023: Aracaju). Anais [recurso eletrônico]. Porto Alegre: ABRHidro*, 2023.

MUGABE, D. A.; FERNANDES, J. A.; CORREIA, P. F. Avaliação da associação estatística num diagrama de dispersão por estudantes universitários. Associação de Professores de Matemática (APM), 2012.

PAULA, M. A. S.; BARRETO, D. E. S. Sequência didática de matemática com livros paradidáticos na perspectiva de uma avaliação formativa e reguladora. *XII Encontro Nacional de Educação Matemática. São Paulo*, v. 13, 2016.

PEREIRA-MENDOZA, L.; SWIFT, J. Para este número seleccionámos: Porquê ensinar estatística e probabilidades. *Educação e Matemática*, n. 9, p. 17–36, 1989.

PERETTI, L.; COSTA, G. M. T. D. Sequência didática na matemática. *Revista de Educação do IDEAU*, v. 8, n. 17, p. 1–15, 2013.

PINTO, J. E. L. et al. Capítulo 3 25 anos do dia mundial da água: Uma análise no contexto social atual. *Meio Ambiente*, p. 51, 2018.

POLIZELLO, A. O desenvolvimento das ideias de herança de Francis Galton: 1865-1897. *Filosofia e História da Biologia*, Associação Brasileira de Filosofia e História da Biologia-ABFHiB, v. 6, n. 1, p. 1–17, 2011.

PONCIANO, T. M.; GOMES, F. C. V.; MORAIS, I. C. Metodologia ativa na engenharia: verificação da abp em uma disciplina de engenharia de produção e um modelo passo a passo. 2017.

POPPER, K. R. Conhecimento objetivo: uma abordagem evolucionária. In: . [S.l.]: Livraria Itatiaia, 1975.

RODRIGUES, S. C. A. *Modelo de regressão linear e suas aplicações*. Tese (Doutorado) — Universidade da Beira Interior, 2012.

ROMANI, S. A. M.; LIRA, P. I. C. Fatores determinantes do crescimento infantil. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, SciELO Brasil, v. 4, p. 15–23, 2004.

SANTOS, C. M. P.; SILVA, J. M. Analisando o transporte escolar rural através da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): Uma abordagem prática e colaborativa. *Evento: XLIII Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional*, 2024. No prelo.

SANTOS, L. V. R.; JACOB, M. S. P.; CARMINATI, J. C. O. A Aprendizagem baseada em problemas (ABP) no ensino de matemática na educação prisional na modalidade (EJA). *Revista Ilustração*, v. 3, n. 2, p. 7–16, 2022.

SILVA, J. F.; CURI, E.; SCHIMIGUEL, J. Um cenário sobre a pesquisa em educação estatística no Boletim de Educação Matemática–BOLEMA, de 2006 até 2015. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, SciELO Brasil, v. 31, p. 679–698, 2017.

SILVA, J. M. *Sustentabilidade e uma estrutura de sistemas integrados*. Dissertação (Mestrado) — Master's thesis, Laboratório Nacional de Computaçao Cientıfica, 2005.

SILVENTOINEN, K. et al. Heritability of adult body height: a comparative study of twin cohorts in eight countries. *Twin Research and Human Genetics*, Cambridge University Press, v. 6, n. 5, p. 399–408, 2003.

TRAVERSINI, C. S.; BELLO, S. E. L. O numerável, o mensurável e o auditável: estatística como tecnologia para governar. *Educação e realidade*, v. 34, n. 02, p. 135–152, 2009.

VICINI, L. Anêlise multivariada da teoria prêtica. 2005.

VICTORA, C. G. et al. Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. *The lancet*, Elsevier, v. 371, n. 9609, p. 340–357, 2008.

APÊNDICE A – PLANEJAMENTO: MINICURSO DE INTRODUÇÃO À ESTATÍSTICA COM ELABORAÇÃO DE GRÁFICOS NO PLANILHAS GOOGLE

Objetivo: Este minicurso tem como objetivo apresentar aos estudantes do nono ano o conceito de Estatística e ensinar como elaborar gráficos utilizando o Google Planilhas. Durante o curso, os estudantes aprenderão a coletar dados, organizá-los em uma planilha do Google Planilhas e criar gráficos para visualizar os dados de maneira clara e eficaz. Além disso, serão exploradas as medidas de tendência central, fundamentais para compreender a distribuição e as características dos dados analisados.

Etapas do Minicurso:

1. Contextualização (5 minutos): Apresentação sobre a importância da Estatística na interpretação e análise de dados. Breve explicação sobre os tipos de dados: qualitativos e quantitativos.

2. Coleta e Organização de Dados (5 minutos): Orientações sobre a coleta de dados de fontes confiáveis na internet. Instruções sobre a organização adequada dos dados antes da análise.

3. Introdução a Planilhas Google (10 minutos): Apresentação do aplicativo de planilhas baseado na web oferecido pela Google e sua utilidade na criação de gráficos. Passo a passo para inserção de dados em uma planilha do Planilhas Google.

4. Tipos de Gráficos na Planilhas Google (10 minutos): Definir conceitos estatísticos como espaço amostral, variável, frequência e as medidas de tendência central, como média aritmética, moda e mediana. Explicação dos tipos de gráficos disponíveis no Planilhas Google: barras, linhas e setores. Características e uso adequado de cada tipo de gráfico.

5. Atividades Práticas (60 minutos):

Atividade 1: Preferências Alimentares dos Brasileiros (20 min)

I. Coleta de dados: Coletar dados sobre as Preferências Alimentares dos Brasileiros, disponíveis em: https://www.scielo.br/j/rsp/.

II. Inserção dos dados: Inserir os dados em uma planilha do Google Planilhas.

III. Elaboração de gráfico: Elaborar um gráfico de setores para comparar as preferências alimentares da população brasileira.

IV. Análise estatística:

- Calcular a média aritmética das preferências alimentares.
- Identificar a moda das preferências alimentares (se houver mais de uma preferência mais frequente).
- Calcular a mediana das preferências alimentares.

Essas etapas visam explorar e analisar as preferências alimentares da população brasileira, proporcionando uma compreensão visual e estatística dos dados coletados.

Atividade 2: Duração do Dia nos Planetas (20 minutos)

I. Coleta de dados: Coletar dados sobre a duração do dia em diferentes planetas do Sistema Solar, disponíveis em: https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/quanto-dura-um-dia-nos-outros-planetas/.

II. Inserção dos dados: Inserir os dados em uma planilha do Google Planilhas.

III. Elaboração de gráfico: Elaborar um gráfico de linhas para comparar a duração do dia nos diferentes planetas.

IV. Análise estatística:

- Calcular a média aritmética da duração do dia nos planetas.
- Identificar a moda da duração do dia (se houver mais de um valor frequente).
- Calcular a mediana da duração do dia nos planetas.

Essas etapas visam explorar e comparar a duração do dia nos diferentes planetas do Sistema Solar de forma visual e analítica, utilizando ferramentas de planilha e estatística básica.

Atividade 3: Explorando Distâncias até a Sede do Município de Mucuri, BA (20 minutos)

I. Coleta de dados: Coletar dados de distâncias entre distritos e povoados até a sede do município de Mucuri, BA, disponíveis em: https://mucuri.ba.gov.br/a-cidade/dados-gerais/.

II. Inserção dos dados: Inserir os dados em uma planilha do Google Planilhas.

III. Elaboração de gráfico: Elaborar um gráfico de barras para visualizar as distâncias.

IV. Análise estatística:

- Calcular a média aritmética das distâncias.
- Identificar a moda das distâncias (se houver).
- Calcular a mediana das distâncias.

Essas etapas visam explorar e analisar as distâncias até a sede do município de Mucuri, BA, proporcionando uma compreensão visual e estatística dos dados coletados.

6. Apresentação dos Gráficos e Discussão (10 minutos): Apresentação dos gráficos elaborados e discussão sobre as informações obtidas. Interpretação dos resultados e identificação de padrões ou tendências.

7. Reflexão e Conclusão (10 minutos): Reflexão sobre a importância da estatística e da elaboração de gráficos na interpretação e comunicação de dados. Estímulo para a continuidade dos estudos em estatística e análise de dados.

8. Confraternização (10 minutos): Momento de confraternização e encerramento da atividade.

Responsáveis:

- **Professor Responsável:**
- Charles Miguel Peres Santos
- UFVJM - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, PROFMAT
- Email: charles.miguel@ufvjm.edu.br
- **Orientação:**
- Professora Dra. Jaqueline Maria da Silva
- UFVJM - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, PROFMAT
- Email: jaqueline.silva@ufvjm.edu.br
- **Local:**

- Sala do ICET, Campus da UFVJM em Teófilo Otoni-MG

Referências:

Espaço do Conhecimento UFMG. Quanto dura um dia nos outros planetas? Disponível em: https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/quanto-dura-um-dia-nos-outros-planetas/. Acesso em: 10 abr. 2024.

Google LLC. Google Sheets. Disponível em: <https://workspace.google.com/intl/pt-BR/products/sheets/>. Acesso em: 5 abr. 2024.

Prefeitura Municipal de Mucuri. Dados Gerais. Disponível em: https://mucuri.ba.gov.br/a-cidade/dados-gerais/. Acesso em: 10 abr. 2024.

SOUZA, Amanda de M. et al. Alimentos mais consumidos no Brasil: Inquérito nacional de alimentação 2008-2009. Revista de Saúde Pública, v. 47, p. 190s-199s, 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rsp/. Acesso em: 10 abr. 2024.

APÊNDICE B – SUGESTÃO DE QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO APRENDIZADO

Sequência Didática: A Importância da Água

Prezado estudante, com relação à sequência didática apresentada em sala de aula, por favor, responda às questões abaixo utilizando suas próprias palavras.

1. Você conseguiu estimar a quantidade de água nos reservatórios? Como fez isso?

2. Houve alguma variação na vazão da bomba de água durante a observação? Se sim, o que foi observado?

3. Percebeu alguma diferença na quantidade de água nos reservatórios no início e no final da observação? O que pode ter causado essa diferença?

4. Como você compararia a vazão da bomba de água durante o dia e a noite? Houve alguma diferença significativa?

5. Por que é importante conhecer a quantidade de água nos reservatórios da escola?

6. Como a variação na vazão da bomba de água pode afetar o abastecimento de água na escola? Quais são as possíveis consequências?

7. Com base nos dados coletados, quais são as tendências ou padrões observados na quantidade de água nos reservatórios ao longo do tempo?

8. Quais medidas poderiam ser tomadas para otimizar o abastecimento de água na escola, levando em consideração a variação na vazão da bomba de água?

APÊNDICE C – SUGESTÃO DE QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO APRENDIZADO

Sequência Didática: Transporte Escolar Rural

Prezado estudante, com relação à sequência didática apresentada em sala de aula, por favor, responda às questões abaixo utilizando suas próprias palavras.

1. Considerando que o transporte escolar rural geralmente opera em áreas específicas e horários fixos, você acredita que o tempo de viagem poderia variar significativamente em diferentes dias ou horários da semana? Por quê?

2. Imagine que houvesse atrasos frequentes no transporte escolar rural. Quais são os motivos que você consegue imaginar que justifiquem esses atrasos?

3. Em comparação com outros meios de transporte, como um carro particular, você imagina que a distância percorrida pelo transporte escolar rural seria maior, menor ou semelhante? Por quê?

4. Como você acha que as condições climáticas, como chuva ou neblina, poderiam afetar a segurança, o trajeto e o tempo de viagem do transporte escolar rural?

5. Suponha que o transporte escolar rural faça várias paradas ao longo do trajeto. Você consegue imaginar qual seria a distância aproximada entre essas paradas?

6. Se você tivesse que estimar o tempo médio de duração do trajeto do transporte escolar rural, que métodos ou informações você usaria para fazer essa estimativa?

7. Você acha que seria útil coletar dados sobre o tempo de viagem do transporte escolar rural em diferentes dias da semana? Por quê?

8. Se fosse possível analisar os dados de tempo de viagem do transporte escolar rural, o que você esperaria encontrar? Como isso poderia ser representado graficamente?

APÊNDICE D – SUGESTÃO DE QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO APRENDIZADO

Sequência Didática: Minha Provável Estatura

Prezado estudante, com relação à sequência didática apresentada em sala de aula, por favor, responda às questões abaixo utilizando suas próprias palavras.

1. Quais foram os passos mais desafiadores durante a confecção da trena?

2. Houve alguma dificuldade em compreender as instruções ou em utilizar os materiais fornecidos?

3. Como você se sentiu ao medir a altura dos colegas? Foi fácil ou difícil?

4. Houve alguma inconsistência nas suas medições? Se sim, quais podem ter sido os motivos?

5. Quais estratégias você utilizou para registrar os dados de altura dos colegas?

6. Você observou alguma variação nos resultados das medições? Como isso pode influenciar a análise estatística?

7. Como você usaria os dados coletados para calcular a média de altura da turma?

8. Quais conclusões preliminares você conseguiu tirar a partir das medições feitas?

9. Você consegue identificar situações do cotidiano em que a medição de altura ou o cálculo da média podem ser úteis?

10. Como você percebe a importância da estatística na vida diária?

ANEXO A – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2209327.pdf	19/04/2024 17:07:36		Aceito
Outros	QUESTIONARIOS_DE_AVALIACAO_DO_APRENDIZADO.pdf	19/04/2024 17:05:27	CHARLES MIGUEL PERES SANTOS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	O_PAPEL_DA_ESTATISTICA_NO_COTIDIANO_DOS_ESTUDANTES.pdf	19/04/2024 17:04:30	CHARLES MIGUEL PERES SANTOS	Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA.docx	19/04/2024 17:00:48	CHARLES MIGUEL PERES SANTOS	Aceito
Outros	Carta_Coparticipe.pdf	19/04/2024 16:54:11	CHARLES MIGUEL PERES SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_ASSENTIMENTO_DO_MENOR.pdf	26/03/2024 19:33:03	CHARLES MIGUEL PERES SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_TCLE.pdf	26/03/2024 19:31:02	CHARLES MIGUEL PERES SANTOS	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	26/03/2024 19:14:21	CHARLES MIGUEL PERES SANTOS	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	26/03/2024 19:10:30	CHARLES MIGUEL PERES SANTOS	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_assinado_assinado.pdf	26/03/2024 19:09:26	CHARLES MIGUEL PERES SANTOS	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

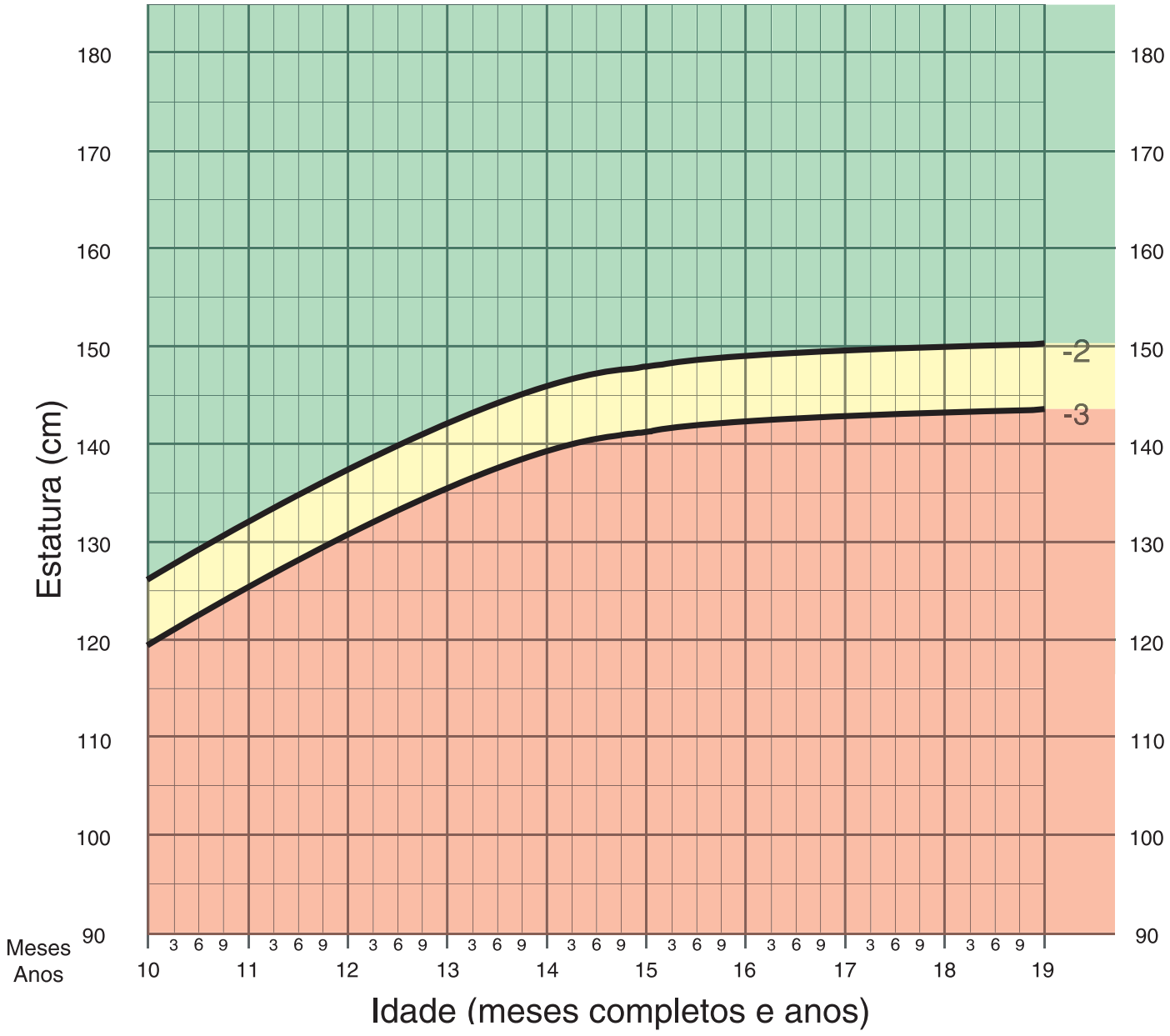
DIAMANTINA, 26 de Maio de 2024

Assinado por:
FABIO LUIZ MENDONÇA MARTINS
(Coordenador(a))

ANEXO B – PADRÕES DE ESTATURA RECOMENDADOS PARA MENINAS, CONFORME A CADERNETA DE SAÚDE DA ADOLESCENTE

Estatura por idade

Dos 10 aos 19 anos (escores-z)



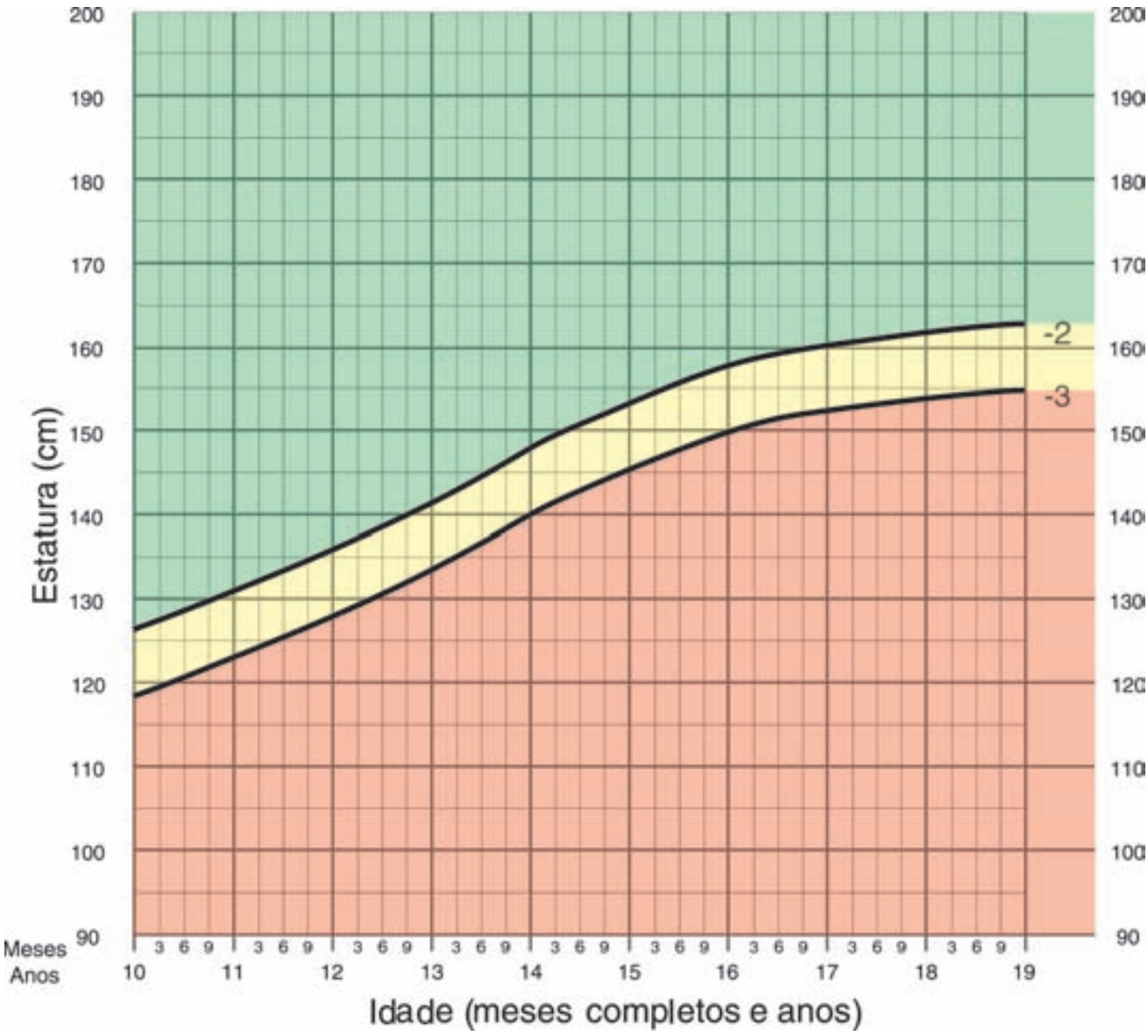
VALORES CRÍTICOS	DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL
≥ Escore-z -2	Estatura adequada para a idade
≥ Escore-z -3 e < Escore-z -2	Baixa estatura para a idade
< Escore-z -3	Muito baixa estatura para a idade

Fonte: WHO Child Growth Standards, 2007 (http://www.who.int/growthref/en/)

ANEXO C – PADRÕES DE ESTATURA RECOMENDADOS PARA MENINOS, CONFORME A CADERNETA DE SAÚDE DO ADOLESCENTE.

Estatura por idade

Dos 10 aos 19 anos (escores-z)



VALORES CRÍTICOS	DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL
≥ Escore-z -2	Estatura adequada para a idade
≥ Escore-z -3 e < Escore-z -2	Baixa estatura para a idade
< Escore-z -3	Muito baixa estatura para a idade

Fonte: WHO Child Growth Standards, 2007. (http://www.who.int/growthref/en/)

ANEXO D – CARTILHA EDUCATIVA: A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA

CARTILHA EDUCATIVA

A Importância da Água

Público Alvo

- Ensino Fundamental: 9º Ano
- Área Envolvida: Matemática
- Unidade Temática: Estatística

Charles M. P. Santos
Dra. Jaqueline M. da Silva
PROFMAT- UFVJM

1. Introdução

A discussão sobre a importância da água é especialmente relevante, dada a sua essencialidade para a vida no planeta e os desafios contemporâneos associados à escassez e à poluição. Este trabalho adquiriu uma dimensão prática com a recente instalação de um poço artesiano na escola, destinado a minimizar a escassez de água. Além disso, um sistema de bombardeio foi implementado para garantir um fornecimento contínuo e eficiente. Essa infraestrutura não apenas facilita o acesso à água, mas também possibilita estudos sobre o uso e a gestão sustentável dos recursos hídricos na escola. Como aponta Silva (2005), sobre a importância de preserva os recursos naturais renováveis, que, embora tenham propriedades de auto-regeneração, devem ser explorados de forma adequada para que seus estoques mantenham quantidade e qualidade, respeitando os limites de sua capacidade de regeneração.

2. Objetivo

Promover a conscientização sobre a importância da água para a vida, ensinar práticas de uso sustentável e desenvolver habilidades dos estudantes na coleta e análise de dados. Além disso, serve como uma orientação prática para os professores, auxiliando na implementação de atividades que incentivem os estudantes a interpretar gráficos e discutir propostas para melhorar a gestão e a preservação da água.

2

3. Metodologia

Seguindo as orientações metodológicas da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), a sequência didática foi estruturada nos seguintes passos:

1º. Identificação do Problema: Introduzir o tema e incentivar os estudantes a refletirem sobre a importância da água e os desafios associados ao seu uso sustentável.

2º. Pesquisa: Estimular os estudantes a planejar a coleta de dados relevantes para entender o consumo de água na escola.

3º. Coleta de Dados: Orientar os estudantes ao longo da coleta sistemática de dados sobre o consumo de água.

4º. Organização e Análise: Auxiliar os estudantes na organização e na análise dos dados coletados, utilizando tabelas e gráficos.

5º. Discussão e Interpretação: Promover discussões sobre os resultados obtidos e incentivar os estudantes a fazer considerações finais.

6º. Divulgação: Encorajar os estudantes a compartilhar os resultados em sala de aula para promover a conscientização.

4. Sequência Didática: A Importância da Água

Etapas de Implementação

1ª Atividade: Debate Inicial

Objetivo: Investigar as diferentes formas de consumo de água no cotidiano (ver exemplos na Figura 1), destacando sua importância em atividades diárias e promovendo a conscientização dos estudantes sobre o consumo responsável.

Duração: 25 minutos.

Figura 1: Diferentes formas de consumo de água no cotidiano

Fonte: Google Imagens

2ª Atividade: Pesquisa

Objetivo: Decidir sobre os métodos para coletar dados sobre as diferentes formas de consumir água na escola ao longo da semana.

Duração: 25 minutos.

3ª Atividade: Coleta de Dados

Objetivo: Coletar dados sobre como ocorre o consumo de água na escola ao longo da semana.

Duração: 25 minutos.

4ª Atividade: Organização de Dados

Objetivo: Organizar os dados coletados em tabelas.

Duração: 25 minutos.

Nesta etapa as tabelas produzidas pelos estudantes deverão apresentar a estrutura apresentada na Figura 2:

Figura 2: Tabela organizada com dados de consumo de água.

Dia da Semana	Consumo de água em litros
Segunda - Feira	225
Terça - Feira	788
Quarta - Feira	1155
Quinta - Feira	1151
Sexta - Feira	777

Fonte: Autor

5ª Atividade: Elaboração de Gráficos
Objetivo: Elaborar gráficos com as informações coletadas.
Duração: 50 minutos.

Nesta etapa os gráficos produzidos pelos estudantes deverão apresentar a característica da Figura 3:

Figura 3: Consumo de água ao longo da semana.

Fonte: Autor

6ª Atividade: Discussão dos Resultados
Objetivo: Analisar os resultados para identificar tendências e comunicar os resultados de maneira eficaz.
Duração: 25 minutos.

7ª Atividade: Apresentação dos Resultados
Objetivo: Compartilhar os resultados obtidos com a turma e, se possível, com a comunidade escolar.
Duração: 25 minutos.

8ª Atividade: Avaliação
Objetivo: Avaliar o aprendizado dos estudantes (ver sugestão do questionário avaliativo na p. 11).
Duração: 25 minutos.

9ª Atividade: Elaboração do Relatório Final
Objetivo: Produzir um relatório destacando os resultados alcançados, as dificuldades enfrentadas e o que foi aprendido de novo ao longo das atividades realizadas.
Duração: 25 minutos.

5. Sugestão de Recursos

- Materiais básicos de escrita e recurso visual (papel, caneta, lápis, borracha, quadro branco, datashow).
- Dispositivos para medição e registro de informações (cronômetros, celulares, tabelas para registro).
- Ferramentas para cálculos e medições (régua, computador ou papel).
- Recursos para organização, análise e representação de dados (software de planilhas, papel milimetrado).

6. Recursos que podem Complementar a Atividade

Para complementar o aprendizado e tornar o tema ainda mais interativo, sugerimos a utilização dos seguintes recursos:

1. Jogo Educativo: Missão Planeta Água
Este jogo ajuda a reforçar os conceitos de uso sustentável da água de maneira divertida e envolvente.
Link para o jogo: Missão Planeta Água

2. Quiz: Exercícios sobre a Água
Um quiz interativo para testar o conhecimento dos estudantes sobre a importância e o uso consciente da água.
Link para o quiz: Exercícios sobre a Água

3. Vídeo Educativo: Usos da Água e Consumo Consciente
Um vídeo que explica de forma clara e didática os diversos usos da água e como deve ser um consumo de forma consciente.
Link para o vídeo: Usos da Água e Consumo Consciente

4. Atividade Interativa: Estatística
Um recurso para ajudar os estudantes a compreender e aplicar conceitos estatísticos na análise de dados de consumo de água.
Link para a atividade: Estatística

7. Glossário

- **ABP (Aprendizado Baseado em Problemas):** Metodologia ativa que utiliza problemas reais como ponto de partida para a aquisição de novos conhecimentos.
- **Consumo Consciente:** Uso responsável dos recursos naturais, considerando o impacto ambiental e buscando a sustentabilidade.
- **Escassez Hídrica:** Situação em que a demanda por água é maior do que a oferta disponível.
- **Poluição da Água:** Contaminação dos corpos hídricos por substâncias prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana.
- **Sustentabilidade:** Uso dos recursos naturais de forma a garantir sua disponibilidade para as gerações futuras.

8. Resultados Esperados

Espera-se que, ao final desta sequência didática, os estudantes tenham uma compreensão ampla sobre a importância da água e a necessidade de seu uso sustentável. Além disso, os estudantes devem desenvolver habilidades matemáticas e de estatística básica, bem como atuar como agentes de conscientização ambiental na comunidade escolar.

Referências

- BOROCHOVICIUS, Eli; TORTELLA, Jussara Cristina Barboza. Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 22, n. 83, p. 263-293, 2014.

- SILVA, Jaqueline Maria. **Sustentabilidade e uma estrutura de sistemas integrados.** 2005. Dissertação de Mestrado. Master's thesis, Laboratório Nacional de Computaçao Cientıfica.

- GARMUS, I. B. (2003). **A importância da água.** Revista Água e Vida.

- LIMA, Elon Lages et al. **Temas e problemas elementares.** Sociedade Brasileira de Matemática, 2005.

- PINTO, C. R., et al. (2018). **O uso da água e sua importância.** Revista Sustentabilidade.

Sugestão de Questionário de Avaliação do Aprendizado

Sequência Didática: A Importância da Água

Prezado estudante, com relação à sequência didática apresentada em sala de aula, por favor, responda às questões abaixo utilizando suas próprias palavras.

1. Você conseguiu estimar a quantidade de água nos reservatórios? Como fez isso?

2. Houve alguma variação na vazão da bomba de água durante a observação? Se sim, o que foi observado?

3. Percebeu alguma diferença na quantidade de água nos reservatórios no início e no final da observação? O que pode ter causado essa diferença?

4. Como você compararia a vazão da bomba de água durante o dia e a noite? Houve alguma diferença significativa?

5. Por que é importante conhecer a quantidade de água nos reservatórios da escola?

6. Como a variação na vazão da bomba de água pode afetar o abastecimento de água na escola? Quais são as possíveis consequências?

7. Com base nos dados coletados, quais são as tendências ou padrões observados na quantidade de água nos reservatórios ao longo do tempo?

8. Quais medidas poderiam ser tomadas para otimizar o abastecimento de água na escola, levando em consideração a variação na vazão da bomba de água?

ANEXO E – CARTILHA EDUCATIVA: TRANSPORTE ESCOLAR RURAL

CARTILHA EDUCATIVA

TRANSPORTE ESCOLAR RURAL

CHARLES M. P. SANTOS
DRA. JAQUELINE M. DA SILVA
PROFMAT - UFVJM

PÚBLICO ALVO

- Ensino Fundamental: 9º Ano
- Área Envolvida: Matemática
- Unidade Temática: Estatística

INTRODUÇÃO

A sequência didática é uma ferramenta valiosa para planejar e organizar atividades de ensino. No contexto rural, a abordagem sobre transporte escolar se mostra particularmente relevante, pois envolve desafios específicos que impactam diretamente a educação dos estudantes. Este material visa auxiliar professores de matemática do ensino básico a aplicar uma sequência didática que aborda o transporte escolar rural, desenvolvendo habilidades matemáticas e estatísticas, bem como promovendo reflexões sobre a vida cotidiana dos estudantes e políticas públicas.

OBJETIVO

Fornecer aos professores uma base prática para implementar uma sequência didática sobre transporte escolar rural. A cartilha visa desenvolver a capacidade dos estudantes de coletar e analisar distâncias e tempos de trajetos percorridos, interpretar gráficos e discutir propostas para melhorar a eficiência do transporte escolar rural.

METODOLOGIA

A metodologia aplicada nesta sequência didática segue uma abordagem ativa e baseada em problemas (ABP), na qual os estudantes são motivados a investigar questões do dia-a-dia, relacionadas ao transporte escolar rural. Divididos em grupos, eles coletam dados, elaboram gráficos, discutem resultados e discutem possíveis soluções para problemas cotidianos.

ETAPAS

1. Apresentação dos objetivos e formação dos grupos.
2. Investigação do tempo de trajeto casa-escola dos estudantes.
3. Coleta e organização dos dados.
4. Elaboração de gráficos e interpretação dos resultados.
5. Discussão e propostas de possíveis soluções.
6. Avaliação de aprendizado e relatório final.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA TRANSPORTE ESCOLAR RURAL

Etapas de Implementação

- **Etapa 1: Introdução ao Tema**
  - Divida os estudantes em grupos e apresente os objetivos do estudo, contextualizando o tema do transporte escolar rural.
  - Duração: 25 minutos

- **Etapa 2: Pesquisa**
  - Os estudantes formulam hipóteses, definem métodos e discutem os desafios enfrentados no trajeto casa-escola.
  - Duração: 25 minutos

- **Etapa 3: Coleta e Organização de Dados**
  - Os estudantes registram horários de saída e chegada, o tempo de trajeto e a distância percorrida, organizando tudo em tabelas.
  - Duração: 25 minutos

Nesta etapa as tabelas produzidas pelos estudantes deverão apresentar a estrutura da Figura 1:

Figura 1: Tabela organizada com dados do trajeto.

Tempo (min)	Distância (km)
20	18
28	25
30	37
32	40

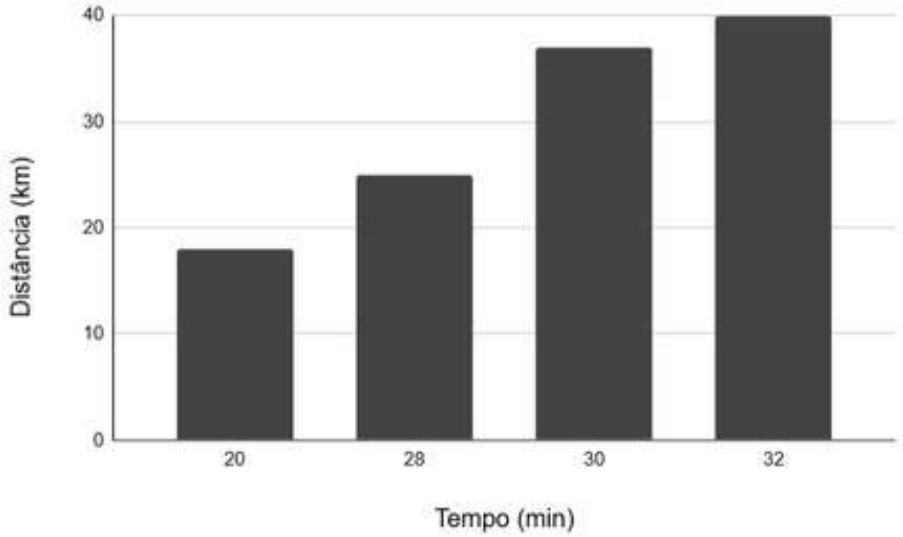
Fonte: Autor

- **Etapa 4: Elaboração de Gráficos**
  - A partir dos dados coletados, os estudantes criam gráficos de barra ou linha, representando a relação entre tempo e distância.
  - Duração: 50 minutos

Nesta etapa os gráficos produzidos pelos estudantes deverão apresentar as características das Figura 2 e Figura 3:

Gráfico de Barras

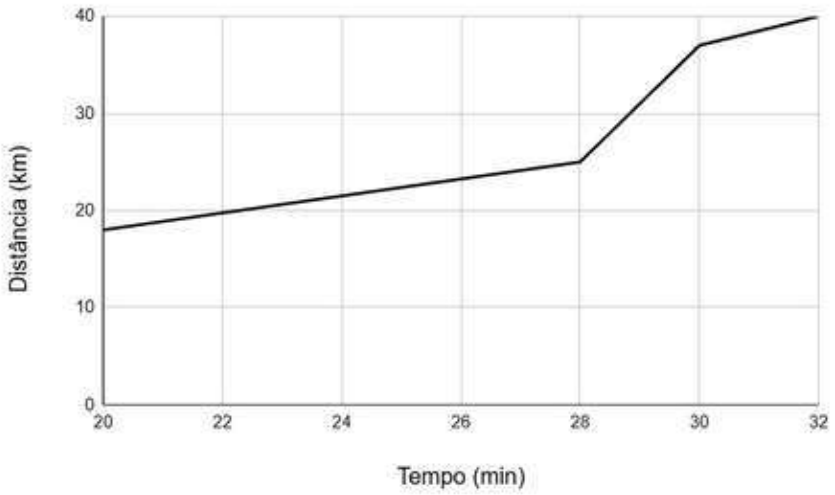
Figura 2: Distância percorrida em relação ao tempo.



Fonte: Autor

Gráfico de Linhas

Figura 3: Distância percorrida em relação ao tempo.



Fonte: Autor

- **Etapa 5: Discussão dos Resultados**
  - Os estudantes analisam os gráficos e observam padrões, tendências e discutem as possíveis soluções para os problemas identificados.
  - Duração: 25 minutos

- **Etapa 6: Divulgação dos Resultados**
  - Os grupos apresentam seus trabalhos e compartilham os resultados com a turma.
  - Duração: 25 minutos

- **Etapa 7: Questionário Avaliativo e Relatório Final**
  - Os estudantes respondem a um questionário avaliativo (ver sugestão p. 10) e elaboram um relatório final, sintetizando as descobertas e propostas de melhorias.
  - Duração: 25 minutos

SUGESTÃO DE RECURSOS

- Relógios ou Celulares para registrar horários de saída e chegada.
- Acesso à internet que viabilize a utilização do Google Maps para medir as distâncias percorridas.
- Google Planilhas para a construção de gráficos.
- Quadro Branco para anotar os resultados das pesquisas.
- Projetor para apresentar os gráficos e tabelas.
- Lápis, borracha e caderno.

RECURSOS QUE PODEM COMPLEMENTAR A ATIVIDADE

Para tornar o aprendizado mais interativo, sugere-se a utilização dos seguintes recursos:

1. Jogo de Revezamento de Tempo e Distância Virtual

- Objetivo: Reforçar os conceitos de tempo, distância e velocidade de maneira interativa.
- Como Jogar:
  - O estudantes utilizam o Google Maps para traçar rotas de diferentes pontos até a escola.
  - Solicite aos estudantes que calculem o tempo de viagem considerando diferentes cenários, como estradas de terra e condições climáticas variáveis.

- Link para o jogo: Revezamento de Tempo e Distância Virtual

2. Jogo do Desafio de Gráficos Online

- Objetivo: Fortalecer habilidades de criação e interpretação de gráficos.
- Como Jogar:
  - Forneça dados brutos sobre o transporte escolar (distâncias, tempos, condições das estradas) e peça que os estudantes criem gráficos.
  - Os estudantes podem compartilhar seus gráficos e interpretações em uma plataforma colaborativa, discutindo os melhores formatos de apresentar os resultados.

- Link para o jogo: Desafio de Gráficos Online

GLOSSÁRIO

- Sequência Didática: Conjunto organizado de atividades de ensino com um objetivo específico.
- Gráfico de Barras: Representação visual de dados organizados em grupos ou categorias.
- Gráfico de Linhas: Gráfico que mostra a variação de um dado ao longo do tempo.
- Estatística: Área da Matemática que lida com a coleta, análise e interpretação de dados.

RESULTADOS ESPERADOS

Ao final da aplicação desta sequência didática espera-se que os estudantes sejam capazes de refletir sobre problemas reais, enquanto desenvolvem competências matemáticas e analíticas. Ao participar ativamente da coleta de dados e da interpretação dos resultados, os estudantes serão mais conscientes da importância da relação entre o transporte escolar e a educação.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei nº 9.394/96 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

- LOPES, J. A. O Transporte Escolar Rural no Brasil. São Paulo: Editora Educação, 2010.

- SILVA, Paula & BARRETO, M. A. P. Reflexões sobre a Educação em Áreas Rurais. Universidade Federal do Mato Grosso, 2020.

SUGESTÃO DE QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO APRENDIZADO

Sequência Didática: Transporte Escolar Rural

Prezado estudante, com relação à sequência didática apresentada em sala de aula, por favor, responda às questões abaixo utilizando suas próprias palavras.

1. Considerando que o transporte escolar rural geralmente opera em áreas específicas e horários fixos, você acredita que o tempo de viagem poderia variar significativamente em diferentes dias ou horários da semana? Por quê?

2. Imagine que houvesse atrasos frequentes no transporte escolar rural. Quais são os motivos que você consegue imaginar que justificam esses atrasos?

3. Em comparação com outros meios de transporte, como um carro particular, você imagina que a distância percorrida pelo transporte escolar rural seria maior, menor ou semelhante? Por quê?

4. Como você acha que as condições climáticas, como chuva ou neblina, poderiam afetar a segurança, o trajeto e o tempo de viagem do transporte escolar rural?

5. Suponha que o transporte escolar rural faça várias paradas ao longo do trajeto. Você consegue imaginar qual seria a distância aproximada entre essas paradas?

6. Se você tivesse que estimar o tempo médio de duração do trajeto do transporte escolar rural, que métodos ou informações você usaria para fazer essa estimativa?

7. Você acha que seria útil coletar dados sobre o tempo de viagem do transporte escolar rural em diferentes dias da semana? Por quê?

8. Se fosse possível analisar os dados de tempo de viagem do transporte escolar rural, o que você esperaria encontrar? Como isso poderia ser representado graficamente?

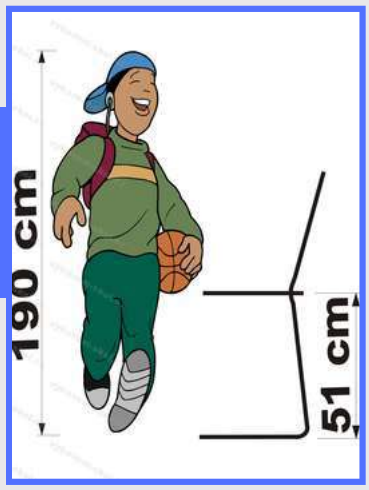
ANEXO F – CARTILHA EDUCATIVA: MINHA PROVÁVEL ESTATURA

CARTILHA EDUCATIVA

Minha Provável Estatura

Charles M. P. Santos
Dra. Jaqueline M. da Silva
Profmat - UFVJM

PÚBLICO-ALVO



Ensino Fundamental: 9º Ano
Área Envolvida: Matemática
Unidade Temática: Estatística

Esta cartilha é destinada a professores de Matemática do Ensino Fundamental, com a finalidade de aplicar uma sequência didática voltada para a análise do crescimento e desenvolvimento humano durante a adolescência, utilizando conceitos estatísticos básicos. Ela oferece uma ferramenta prática para que os professores possam orientar seus estudantes na coleta, organização e interpretação de dados de estatura, desenvolvendo habilidades matemáticas e promovendo o uso consciente da Estatística para compreender o próprio corpo e seu desenvolvimento.

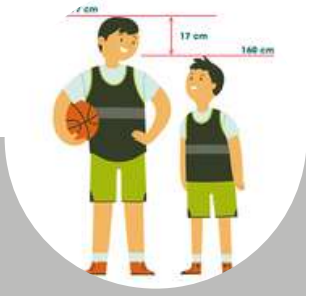
INTRODUÇÃO

O desenvolvimento físico dos estudantes durante a adolescência é um tema de grande interesse, pois é uma fase de mudanças significativas no corpo humano. Entender como a estatura evolui ao longo desse período pode ajudar a fomentar discussões sobre fatores genéticos e ambientais que influenciam o crescimento. Esta sequência didática propõe explorar a evolução da altura dos estudantes, comparando os dados coletados com os registros disponíveis na **Caderneta de Saúde do Adolescente**. Além de trabalhar conceitos de Estatística, como média, mediana e moda, essa atividade promove a análise crítica e o desenvolvimento de habilidades relacionadas à interpretação de dados.

OBJETIVO

Ensinar os estudantes a coletar, organizar e analisar dados sobre a própria estatura, utilizando conceitos básicos de Estatística para interpretar os resultados e comparar com dados históricos de crescimento presentes no **Caderneta de Saúde do Adolescente**. Além disso, espera-se que os estudantes desenvolvam uma compreensão sobre alguns dos fatores que influenciam o crescimento humano durante a adolescência.

METODOLOGIA



A sequência didática utiliza a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), em que os estudantes são incentivados a investigar questões relacionadas ao próprio desenvolvimento físico. Trabalhando em pares, os estudantes coletam as alturas dos colegas, organizam os resultados em tabelas, elaboram gráficos e discutem como a genética e outros fatores externos, como alimentação e exercícios, podem influenciar o crescimento na adolescência.

ETAPAS

1. Apresentação do Tema e Formação dos Grupos
Explique aos estudantes o objetivo da atividade: investigar o crescimento durante a adolescência. Divida-os em duplas e apresente a importância de medir corretamente as alturas e registrar esses dados .
Duração: 25 minutos

2. Coleta de Dados
Cada dupla irá medir a altura dos colegas usando trenas de papel que foram previamente construídas em sala de aula. Para evitar discrepâncias, as medidas serão anotadas no quadro branco de forma coletiva.
Duração: 30 minutos

3. Organização dos Dados
Os estudantes organizam as alturas coletadas em tabelas, classificando-as em intervalos e identificando a frequência de cada valor.
Duração: 25 minutos

4. Elaboração de Gráficos
A partir dos dados organizados, os estudantes elaboram gráficos de barras para representar a distribuição das alturas. Esses gráficos ajudarão na visualização dos dados e permitirão que os estudantes interpretem a variabilidade nas alturas da turma.
Duração: 50 minutos

5. Análise Comparativa
Os estudantes comparam os dados coletados com as informações presentes na **Caderneta de Saúde do Adolescente** e discutem as possíveis causas das variações observadas, incluindo fatores genéticos e ambientais.
Duração: 30 minutos

6. Discussão dos Resultados
A turma discute as médias, medianas e modas das alturas obtidas, além de refletir sobre os fatores que podem influenciar o crescimento durante a adolescência.
Duração: 25 minutos

7. Questionário Avaliativo e Relatório Final
Os estudantes respondem a um questionário avaliativo (ver sugestão na p. 12) e elaboram um relatório final, no qual sintetizam os resultados da análise estatística e apresentam as conclusões sobre o crescimento dos estudantes, destacando a importância da alimentação e dos exercícios físicos para um desenvolvimento saudável.
Duração: 25 minutos

RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

- Trenas de papel (construídas em sala) ;
- Quadro branco para organização das alturas coletadas ;
- Google Planilhas para a elaboração de gráficos e tabelas ;
- Caderneta de Saúde do Adolescente para comparação dos dados;
- Projetor para apresentação dos resultados.

RECURSOS COMPLEMENTARES

1. Jogo de Análise de Crescimento Virtual
Objetivo: Fortalecer as habilidades de interpretação de dados de crescimento.
Como Jogar: Utilizando gráficos de crescimento padrão, os estudantes devem analisar diferentes cenários de desenvolvimento físico, levando em conta fatores como alimentação e atividades físicas.

Link para o jogo: Crescimento Virtual

2. Jogo Estatístico Online
Objetivo: Reforçar a criação e interpretação de gráficos.
Como Jogar: Forneça dados brutos sobre o crescimento e peça aos estudantes que criem gráficos e discutam as melhores formas de apresentar as informações.

Link para o jogo: Desafio Estatístico Online

REFERÊNCIAS

- ROMANI, Sylvia de Azevedo Mello; LIRA, Pedro Israel Cabral de. Fatores determinantes do crescimento infantil. Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil, v. 4, p. 15-23, 2004.

- POLIZELLO, Andreza. O desenvolvimento das ideias de herança de Francis Galton: 1865-1897. Filosofia e História da Biologia, v. 6, n. 1, p. 1-17, 2011.

- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

- Ministério da Saúde (Brasil). Caderneta de Saúde do Adolescente. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/caderneta-de-saude-do-adolescente\>. Acesso em: [01/04/2024].

- SILVA, Diego Augusto Santos et al. Comparação do crescimento de crianças e adolescentes brasileiros com curvas de referência para crescimento físico: dados do Projeto Esporte Brasil. Jornal de Pediatria, v. 86, p. 115-120, 2010.

SUGESTÃO DE QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO APRENDIZADO

Sequência Didática: Minha Provável Estatura

Prezado estudante, com relação à sequência didática apresentada em sala de aula, por favor, responda às questões abaixo utilizando suas próprias palavras.

1. Quais foram os passos mais desafiadores durante a confecção da trena?

2. Houve alguma dificuldade em compreender as instruções ou em utilizar os materiais fornecidos?

3. Como você se sentiu ao medir a altura dos colegas? Foi fácil ou difícil?

4. Houve alguma inconsistência nas suas medições? Se sim, quais podem ter sido os motivos?

5. Quais estratégias você utilizou para registrar os dados de altura dos colegas?

6. Você observou alguma variação nos resultados das medições? Como isso pode influenciar a análise Estatística?

7. Como você usaria os dados coletados para calcular a média de altura da turma?

8. Quais conclusões preliminares você conseguiu tirar a partir das medições feitas?

9. Você consegue identificar situações do cotidiano em que a medição de altura ou o cálculo da média podem ser úteis?

10. Como você percebe a importância da Estatística na vida diária?

UFVJM