PRODUTO EDUCACIONAL

MEDIDAS DE DISPERSÃO NA PRÁTICA: Um Guia Experimental para o Ensino Médio na "Capital Mundial do Açaí", Igarapé-Miri/PA.

$$DM = \frac{|x_1 - \bar{x}| + |x_2 - \bar{x}| + \ldots + |x_n - \bar{x}|}{n}$$

$$DM = \sum_{i=1}^{n} \frac{|x_i - \bar{x}|}{n}$$

$$Variância = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \ldots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^{n} \frac{(x_i - \bar{x}')^2}{n}$$

$$Desvio\ Padrão = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \ldots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}$$

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \frac{(x_i - \bar{x}')^2}{n}}$$

$$S^2 = \sum_{i=1}^{n} \frac{(x'_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

KENNEDY QUARESMA PEREIRA
ROBERTO PAULO BIBAS FIALHO

BELÉM-PA
2025

Kennedy Quaresma Pereira
Roberto Paulo Bibas Fialho

MEDIDAS DE DISPERSÃO NA PRÁTICA: Um Guia Experimental para o Ensino Médio na "Capital Mundial do Açaí", Igarapé-Miri/PA.

PRODUTO EDUCACIONAL

Produto Educacional apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática pelo Programa de Pós-Gaduação em Ensino de Matemática, Universidade do Estado do Pará.
Linha de Pesquisa: Metodologia do Ensino de Matemática no Nível Médio.
Orientador: Prof. Dr. Roberto Paulo Bibas Fialho

Belém-PA
2025

Diagramação e Capa: Os Autores
Revisão: Os Autores
Foto da capa: Kennedy Quaresma Pereira

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP) de acordo com o ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade do Estado do Pará

P436e Pereira, Kennedy Quaresma
Medidas de dispersão na prática: um guia experimental para o ensino médio na "Capital Mundial do Açaí", Igarapé-Miri/PA./ Kennedy Quaresma Pereira; Roberto Paulo Bibas Fialho —, 2025.
61f. : color.

ISBN: 978-65-5291-021-9

Produto educacional vinculado à dissertação “O ensino de medidas de dispersão por atividades experimentais: um estudo na "Capital Mundial do Açaí", Igarapé-Miri/PA” do Programa de Pós-Gaduação em Ensino de Matemática - Universidade do Estado do Pará, Campus I - Centro de Ciências Sociais e Educação, 2025.

1. Ensino . 2. Estatística. 3. Atividades experimentais. 4. Medidas de dispersão. 5. Igarapé-Miri. I. Fialho, Roberto Paulo Bibas. II. Título.

CDD 22.ed. 510

Elaborado por Priscila Melo CRB2/1345

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE MATEMÁTICA

FICHA DE AVALIAÇÃO DE PRODUTOS EDUCACIONAIS – BANCA EXAMINADORA

Título: “**MEDIDAS DE DISPERSÃO NA PRÁTICA: UM GUIA EXPERIMENTAL PARA O ENSINO MÉDIO NA "CAPITAL MUNDIAL DO AÇAÍ", IGARAPÉ-MIRI/PA**”.
Mestrando: **KENNEDY QUARESMA PEREIRA**
Data da avaliação**: 18/02/2025**

PÚBLICO ALVO DO PRODUTO EDUCACIONAL

a) *Destinado à:*

( ) Estudantes do Ensino Fundamental (X) Estudantes do Ensino Médio

( ) Professores do Ensino Fundamental (X) Professores do Ensino Médio

( ) Outros: ____

INFORMAÇÕES SOBRE O PRODUTO EDUCACIONAL

a) *Tipo de Produto Educacional*

(X) Sequência Didática ( ) Página na Internet ( ) Vídeo

( ) Texto Didático (alunos/professores) ( ) Jogo Didático ( ) Aplicativo

( ) Software ( ) Outro: ______________________

b) *Possui URL:* ( ) Sim, qual o URL: ____________________________________

( ) Não (X) Não se aplica

c) *É coerente com a questão-foco da pesquisa?*

(X) Sim

( ) Não. Justifique? ____

d) *É adequado ao nível de ensino proposto?*

(X) Sim

( ) Não. Justifique? ____

e) *Está em consonância com a linguagem matemática do nível de ensino proposto?*

(X) Sim

( ) Não. Justifique? ____

ESTRUTURA DO PRODUTO EDUCACIONAL

a) *Possui sumário:*	(X) Sim	( ) Não	( ) Não se aplica
b) *Possui orientações ao professor:*	(X) Sim	( ) Não	( ) Não se aplica
c) *Possui orientações ao estudante:*	(X) Sim	( ) Não	( ) Não se aplica
d) *Possui objetivos/finalidades:*	(X) Sim	( ) Não	( ) Não se aplica
e) *Possui referências:*	(X) Sim	( ) Não	( ) Não se aplica
f) *Tamanho da letra acessível:*	(X) Sim	( ) Não	( ) Não se aplica
g) *Ilustrações são adequadas:*	(X) Sim	( ) Não	( ) Não se aplica

CONTEXTO DE APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

a) *Foi aplicado?*

( ) Sim, onde: ______________________________

( ) Não, justifique: ______________________________

( ) Não se aplica

b) *Pode ser aplicado em outros contextos de Ensino?*

(X) Sim, onde: De modo informal ou em escolas de diversos tipos, no Ensino Médio ______________________________

( ) Não, justifique: ______________________________

( ) Não se aplica

c) *O produto educacional foi validado antes de sua aplicação?*

(X) Sim, onde: Em uma escola da rede pública estadual de ensino______________________

( ) Não, justifique: ______________________________

( ) Não se aplica

d) *Em qual condição o produto educacional foi aplicado?*

(X) na escola, como atividade regular de sala de aula

( ) na escola, como um curso extra

( ) outro: ______________________________

e) *A aplicação do produto envolveu (marque as alternativas possíveis):*

( ) Alunos do Ensino Fundamental

(X) Alunos do Ensino Médio

( ) Professores do Ensino Fundamental

( ) Professores do Ensino Médio

( ) outros membros da comunidade escolar, tais como ______________________________

( ) outros membros da comunidade, tais como ______________________________

O produto educacional foi considerado:

(X) APROVADO ( ) APROVADO COM MODIFICAÇÕES ( ) REPROVADO

MEMBROS DA BANCA **Assinaturas**

Documento assinado digitalmente
gov.br ROBERTO PAULO BIBAS FIALHO
Data: 24/02/2025 10:11:21-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Roberto Paulo Bibas Fialho (Presidente) ______________________________
Doutor em Ciências e Matemática
IES de Obtenção do Título: UFPA

Documento assinado digitalmente
gov.br FABIO JOSE DA COSTA ALVES
Data: 20/02/2025 05:59:40-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Fábio José da Costa Alves (Examinador 01) ______________________________
Doutor em Geofísica
IES de Obtenção do Título: UFPA

Documento assinado digitalmente
gov.br JOAO CLAUDIO BRANDEMBERG QUARESMA
Data: 21/02/2025 14:28:43-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. João Cláudio Brandemberg Quaresma (Examinador 03) ______________________________
Doutor em Educação Matemática
IES de Obtenção do Título: UFRN

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

O referido Produto Educacional foi desenvolvido como resultado de uma Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEM) da Universidade do Estado do Pará (UEPA), intitulada “O Ensino de Medidas de Dispersão por Atividades Experimentais: Um estudo na "Capital Mundial do Açaí", Igarapé-Miri/PA”, de autoria de Pereira (2025) que está disponível em http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/972150, com livre acesso. Onde tivemos o objetivo de apontar as potencialidades didáticas de um conjunto de atividades experimentais para o ensino-aprendizagem de Medidas de Dispersão para alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública do ensino regular da cidade de Igarapé-Miri no estado do Pará.

Tivemos como apoio teórico na produção da dissertação e do produto educacional, os pressupostos teóricos da Didática da Matemática Francesa, em relação a Teoria das Situações Didáticas desenvolvida por Guy Brousseau (1986), e a Engenharia didática como um aporte teórico-metodológico conforme Michele Artigue (1996), e as Atividades Experimentais desenvolvido por Sá (2009).

Quando for necessário o leitor pode estudar e aprofundar o capitulo 1 que gerou esse produto educacional, onde pode-se compreender as considerações de Sá (2009) relacionada a construção das Atividades Experimentais para o ensino de Medida de Dispersão, e as concepções dos teóricos da Didática francesa, como Brousseau (1986) e Artigue (1996) relacionado a aplicação da Atividade Experimental e das interações entre professor e aluno que ocorrem em sala de aula.

Esse produto educacional possui 5 capítulos, onde se tem a Orientação para o Professor, Orientação para o Aluno, Atividade Experimental, Conteúdo Matemático, e as Considerações finais.

Nos capítulos 2 e 3 deste material educativo, são apresentadas diretrizes para os professores que desejam utilizar este recurso no ensino de Medidas de Dispersão, assim como orientações destinadas aos alunos para a aplicação da Atividade Experimental. Nos capítulos 4 e 5, é oferecida uma breve explicação sobre a Atividade Experimental, seguida de uma análise detalhada do conteúdo matemático. Por fim, são apresentadas as considerações finais. Caso surjam dúvidas durante a leitura deste material, é possível consultar a dissertação para esclarecimentos adicionais.

2. ORIENTAÇÃO AO PROFESSOR

Professor fica ao seu critério a melhor forma de aplicar esse produto educacional, conforme a organização curricular de sua escola o conteúdo matemático proposto aqui pode sofrer algumas mudanças. O conteúdo de função periódica comumente é trabalhado nos livros didáticos no 3º ano do Ensino Médio, nos tópicos referentes a Estatística.

Alguns alunos quando chegam no Ensino Médio apresentam muitas dificuldades em Matemática básica, e essas dificuldades se mantém no 1º ano e 2º ano do Ensino Médio, gerando assim outras dificuldades, como por exemplo nas médias aritméticas, que são conhecimentos necessários para uma boa compreensão das Medidas de Dispersão.

A Atividade Experimental foi criada com base na revisão da literatura das dissertações examinadas, buscando entender as dificuldades enfrentadas pelos alunos. Essa atividade serve como um ponto de partida para a compreensão das questões relacionadas às Medidas de Dispersão. O material educacional disponibilizado tem como objetivo permitir que os professores o utilizem em novas aplicações, possibilitando a observação de melhorias no processo de ensino-aprendizagem dessas medidas. Além disso, espera-se que essa prática confirme os resultados obtidos na dissertação ou contribua com novas perspectivas que não foram abordadas nesta pesquisa.

É fundamental que o professor respeite a sequência das etapas na implementação do Produto Educacional, que deve seguir esta ordem: primeiro, o teste diagnóstico para avaliar os conhecimentos prévios; em seguida, a oficina sobre esses conhecimentos prévios; depois, a atividade experimental voltada ao ensino de Medidas de Dispersão, composta por três atividades Experimentais; e, por último, o teste de verificação da aprendizagem. Para minimizar os custos dessa aplicação, o docente pode optar por imprimir as atividades localizadas nos Apêndices 01, 02 e 03, em papel A4.

Inicialmente, é fundamental realizar um teste de avaliação dos conhecimentos prévios, que consiste em 10 questões, conforme detalhado no subcapítulo 4.1 deste material educacional. O objetivo desse teste é verificar se os alunos possuem os conhecimentos essenciais para a compreensão das Medidas de Dispersão, já que sua finalidade é identificar as potencialidades da Atividade Experimental.

O objetivo das questões do teste diagnostico de conhecimentos prévios é verificar se o aluno ainda lembra dos conteúdos básicos relacionados a Estatística e medidas de tendência central, sendo que objetivo das questões do teste diagnostico é verificar se o aluno ainda lembra dos conteúdos relacionados a Estatística, como conceito de população, amostra, frequência, desvio e por fim o cálculo de média aritmética.

É importante destacar que, se as turmas apresentarem um desempenho insatisfatório, a realização de uma oficina sobre conhecimentos prévios se torna essencial para ensinar os conceitos necessários antes de aplicar as propostas metodológicas. Esta oficina, que inclui 8 questões conforme descrito no subcapítulo 4.2, tem como objetivo revisar noções básicas de Estatística, abordando conceitos como população, amostra, frequência, desvio e, por último, o cálculo da média aritmética.

No início da oficina, o professor pode revisar com os alunos os conceitos de população, amostra, frequência, desvio e, por último, o cálculo da média aritmética. Após essa revisão teórica, é possível resolver a primeira e a segunda questões da oficina, que exigem esses conhecimentos.

Já no segundo momento da oficina vale destacar a importância de ministrar de maneira geral os conhecimentos Estatísticos, sendo que, a Atividade Experimental foi elaborada para aplicação foi desenvolvida com bases nas Atividades Experimentais de Sá (2009) e os pressupostos da teoria das Situações Didáticas. Foram elaboradas Atividades Experimentais cuja apresentação o docente pode verificar no subcapitulo 4.3.

Se o professor considerar pertinente, é possível realizar uma análise mais detalhada das Medidas de Dispersão. Ao final de cada Atividade Experimental, o docente deverá formalizar o conhecimento matemático, convertendo as generalizações dos alunos em uma linguagem matemática mais precisa. Portanto, recomenda-se que o professor consulte o conteúdo matemático apresentado neste material educacional.

É importante ressaltar que, para a realização da Atividade Experimental, o professor deve organizar a turma em grupos de 2 a 3 alunos. Essa estrutura favorece um ambiente participativo e reflexivo, estimulando interações verbais tanto entre os estudantes quanto com o docente. Dessa forma, o professor pode observar as dinâmicas de interação e os argumentos apresentados durante a resolução das atividades. Além disso, caso o docente identifique conclusões incorretas por parte dos alunos, ele pode fazer intervenções orais para garantir que todos permaneçam focados nas atividades experimentais.

Após a realização da Atividade Experimental, é fundamental que o professor aplique um teste de verificação da aprendizagem, que representa a etapa final do processo de ensino-aprendizagem, conforme descrito no subcapítulo 4.4. Esse teste consiste em seis questões, cujo objetivo é avaliar se o aluno conseguiu assimilar o conteúdo relacionado às Medidas de Dispersão.

Assim, o professor pode seguir as orientações apresentadas neste material educacional para garantir um bom aproveitamento no processo de ensino-aprendizagem de uma aula sobre Medidas de Dispersão.

3. ORIENTAÇÃO AO ALUNO

Este capítulo é voltado para fornecer orientações ao aluno sobre o processo de ensino-aprendizagem que pode ser promovido por meio deste produto educacional. É fundamental que o aluno esteja aberto e disposto a participar, uma vez que a interação verbal entre colegas e entre aluno e professor representa uma oportunidade significativa de aprendizado.

Na abordagem metodológica da Atividade Experimental, é essencial que o professor estabeleça uma interação com o aluno que transmita confiança. Quando o aluno se sente seguro e motivado, ele estará mais disposto a seguir as orientações do professor durante a realização da atividade, que deve ser organizada e bem articulada.

Na sala de aula, a comunicação é muito dinâmica. Quando o professor apresenta o conteúdo de matemática, ele faz perguntas aos alunos, conduz discussões e resolve problemas propostos, isso estimula os estudantes a formularem seus próprios pensamentos e ideias, expressando suas opiniões sobre o que está sendo ensinado, assim, ocorre uma rica troca de informações entre professor e alunos, além da interação entre os próprios alunos.

A troca de ideias entre os alunos gera novas perspectivas e reflexões sobre um tema específico, em diversos estudos ressaltam a importância das interações verbais que acontecem em sala de aula, com o objetivo de enriquecer os conceitos que são relevantes para os estudantes, contudo, a aprendizagem é percebida como um processo de reconstrução de noções que já estão conectadas à sua vivência cotidiana.

Para que isso aconteça, é fundamental que o aluno tenha plena ciência de cada fase do processo de ensino-aprendizagem, incluindo o teste de verificação de conhecimentos prévios, a oficina de conhecimentos prévios e as Atividades Experimentais voltada ao Ensino de Medidas de Dispersão, tal conteúdo comumente é trabalhado nos livros didáticos no 3º ano do Ensino Médio, nos tópicos referentes a Estatística. Esses elementos constituem, assim, um contrato didático, que segundo Guy Brousseau (1986), o contrato didático refere-se ao conjunto de comportamentos específicos que os alunos esperam do professor, bem como os comportamentos que o professor espera dos alunos.

O contrato didático refere-se ao processo de ensino e aprendizagem, sendo geralmente implícito e baseado nas relações que o professor espera do aluno e nas expectativas que o aluno tem em relação ao professor. De maneira geral, esse contrato aborda aspectos como a avaliação e a realização das atividades.

As tarefas contidas na Atividade Experimental estão dispostas em uma sequência crescente de dificuldade, e cada uma delas possui objetivos de aprendizagem que o aluno deve seguir. Recomenda-se que o aluno respeite essa ordem, pois as atividades estão interconectadas, funcionando como uma cadeia. Assim, o conhecimento obtido na Atividade Experimental 1 contribui para a compreensão dos novos conceitos que serão abordados na Atividade Experimental 2, e assim sucessivamente.

Sempre que precisar, o aluno pode solicitar ajuda ao professor para relembrar algum conteúdo ou esclarecer dúvidas que possam surgir durante a realização da Atividade Experimental, além disso, é fundamental que o estudante utilize apenas os materiais didáticos permitidos, como as folhas com as atividades da Sequência Didática, lápis, borracha e caderno, sendo que as respostas podem ser registradas na folha da atividade que contém as Atividades Experimentais ou diretamente no caderno.

4. ATIVIDADE EXPERIMENTAL

A concepção das atividades experimentais deve privilegiar a articulação entre a teoria e a prática, a reflexão crítica e o processo de aprendizagem ativa pelo aluno.

Para atender a este propósito, o ensino deve ser centrado na aprendizagem, tendo o professor como mediador entre o conhecimento acumulado e os interesses e necessidades do aluno.

Essas atividades devem ser projetadas para facilitar a interação entre teoria e prática, pensamento crítico e processos de autoaprendizagem. Para tal, o ensino deve estar centrado na aprendizagem, sendo o corpo docente o mediador entre os conhecimentos adquiridos e os interesses e necessidades dos alunos.

Nesse sentido, destacamos o processo de construção de atividades experimentais de ensino de Matemática, voltadas para a construção conceitual de um objeto matemático específico. Esse processo deve ser realizado com responsabilidade, uma vez que todas as etapas, desde a elaboração até a execução da atividade, são determinantes no processo de aprendizagem do aluno. Para Sá (2009), “essa abordagem de ensino pressupõe a experiência direta do aprendiz com situações reais vivenciadas, nas quais a abordagem instrucional é centrada no aluno e em seus interesses espontâneos”.

Outro aspecto considerado importante por Sá (2009) no ensino por atividades é a investigação, que, por despertar no aluno um espírito colaborativo e construtivo no que diz respeito ao conhecimento e relações sociais, deve estar presente na sala de aula a partir do momento em que as atividades forem elaboradas e executadas. Sobre isso, o autor reforça:

> A investigação constitui um fator inerente ao homem. Enquanto esse espírito investigador, bem evidente na fase pré-operatória dos estágios de Piaget, permanecer se desenvolvendo nas fases posteriores, conduzirá o aluno a um amadurecimento científico e matemático que o tornará cada vez mais autônomo e consciente da sua capacidade de apostar na curiosidade e na possibilidade de buscar o conhecimento através da investigação. O ensino de Matemática por meio de atividades pressupõe mútua colaboração entre professor e aluno durante o ato de construção do saber, pois a característica essencial desse tipo de abordagem metodológica de ensino está no fato de que os tópicos a serem aprendidos serão descobertos pelo próprio aluno durante o processo de busca, que é conduzido pelo professor até que ele seja incorporado à estrutura cognitiva do aprendiz. (SÁ, 2009, p. 19)

Mendes (2009) considera como “emancipatórios” os processos criados pelo professor e que dão um caráter educativo e científico à pesquisa realizada em sala de aula. Utiliza-se, para tanto, de uma ideia de Demo (1992) que afirma que “o aluno não leva para a vida o que decora, mas o que cria por si mesmo” (p. 56). E reforça:

> [...] pode-se conceber que a pesquisa, como alternativa de produção de conhecimento, numa perspectiva educativa pode contribuir bastante para o ensino de Matemática à medida que cria no professor e no aluno um hábito de compreensão e intervenção nos problemas que enfrentamos diariamente, tendo com isso subsídios úteis ao ensino-aprendizagem da Matemática. (DEMO, 1992, p. 124)

O ensino de Matemática por Atividades, nesse contexto, toma uma dimensão cada vez maior. Ele é cada vez mais promovido como uma alternativa viável nas salas de aula. Certos tipos de atividades ocorrem nesse ambiente, como atividades de redescoberta. Dentre eles, segundo Sá (2009), professores (orientadores) e alunos podem representar os integrantes centrais da atividade.

Com esse objetivo, Sá (2009) recomenda que os professores desenvolvam atividades por meio da “demonstração em classe ou em forma experimental, individualmente ou em grupos” (p. 23). Na demonstração em classe, a atividade é totalmente desenvolvida pelo professor, oportunizando aos alunos as habilidades de registro, levantamento de hipóteses, observação, discussão de resultados e elaboração de conclusões, redescobrindo, portanto, o conhecimento matemático envolvido na atividade contando com a ajuda do professor.

Em formato experimental, que pode ser realizado individualmente ou em grupo, o professor fornece aos alunos algumas orientações básicas para a atividade e acompanha o desenvolvimento dos alunos durante a execução, permitindo-os observar com atenção, formulem suas próprias hipóteses e façam seus próprios registros. Por fim, conduz à discussão dos resultados, levando os alunos a (re) construir e redescobrir a matemática envolvida na atividade.

Quanto aos aspectos técnicos relacionados à elaboração e utilização das atividades em sala de aula, Sá (2009) afirma que os professores devem refletir sobre esses aspectos conforme necessário, ao desenvolver as atividades levando em consideração a importância de cada aspecto em sala de aula.

Quanto aos aspectos técnicos referentes tanto à elaboração quanto à utilização de atividades em sala de aula, Sá (2009) afirma que a reflexão necessária sobre tais aspectos devem ser realizada pelo professor, levando em consideração a importância de cada um deles na realização da atividade.

Desse modo, a metodologia de ação das atividades experimentais visa trazer uma mudança no processo de aprendizagem, integrando sociedade – educação – trabalho, com o planejamento de atividades que surgem das situações do próprio cotidiano social do aluno e do trabalho profissional, envolvendo participação individual e em grupo, convivência com a diversidade de opiniões, oportunidade de autonomia de estudos e o acesso a diferentes modos de aprender, especialmente, de aprender a aprender.

4.1. TESTE DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS

Neste subcapítulo, são apresentados de forma detalhada os procedimentos e os objetivos do teste diagnóstico de conhecimentos prévios. Esses elementos são essenciais para que o aluno possa assimilar os novos conteúdos relacionados às Medidas de Dispersão que se deseja ensinar.

O teste diagnostico foi composto de 10 questões e teve, por objetivo, verificar se os alunos possuem os conhecimentos prévios necessários para aprendizagem das Medidas de Dispersão, uma vez que, temos por finalidade identificar as potencialidades da Atividade Experimental, assim, o teste será aplicado para ambas as turmas, experimental e de comparação.

O objetivo das questões do teste diagnostico é verificar se o aluno ainda lembra dos conteúdos relacionados a Estatística, como conceito de população, amostra, frequência, desvio e por fim o cálculo de média aritmética

O professor deve considerar o conhecimento prévio dos alunos, pois, ao implementar uma atividade bem estruturada, como uma Atividade experimental, o que o aluno já sabe influenciará suas decisões e suposições na resolução de tarefas específicas.

Como os alunos possuem uma bagagem de conhecimento, ao desenvolver as atividades propostas, eles buscarão validar suas ideias e, para isso, tendem a interagir com os colegas e com o professor.

Dessa forma, recomenda-se que os docentes, antes de utilizar este Produto Educacional, verifiquem se os alunos possuem os conhecimentos fundamentais necessários para um desempenho satisfatório na Atividade Experimental.

A seguir apresento as atividades do teste que pode ser impresso como uma folha de atividade.

TESTE DIAGNOSTICO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS

Aluno:____

01. (Uea-sis 1 2024) O cálculo da nota final em certa disciplina é feito pela média aritmética das notas de 5 atividades. A nota final de João nessa disciplina foi 7,6 e na última atividade ele tirou nota 10. Nas 3 primeiras atividades ele tirou notas iguais e na quarta atividade ele tirou 2 a mais do que na segunda atividade. A nota de João na primeira atividade foi?

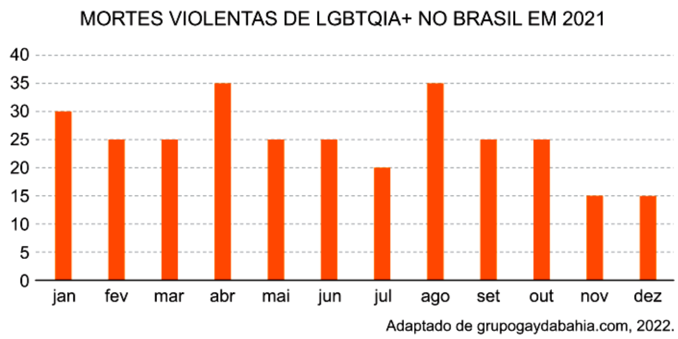
____

____

____

---

02. (Uerj 2024) O gráfico a seguir apresenta o quantitativo de mortes violentas de pessoas da comunidade LGBTQIA+, no ano de 2021, no Brasil.



Com base nos dados do gráfico, calcule a média aritmética mensal de mortes violentas nessa comunidade, em 2021, no Brasil.

____

____

____

---

03. (Fempar (Fepar) 2024) O professor de "*bons hábitos*" perguntou aos seus alunos quantos dias da semana passada cada um deles tinha se exercitado por, pelo menos, 40 minutos. O resumo das respostas obtidas está na tabela a seguir.

Número de dias	1	2	3	4	5	6	7
Número de alunos	2	6	3	1	4	4	5

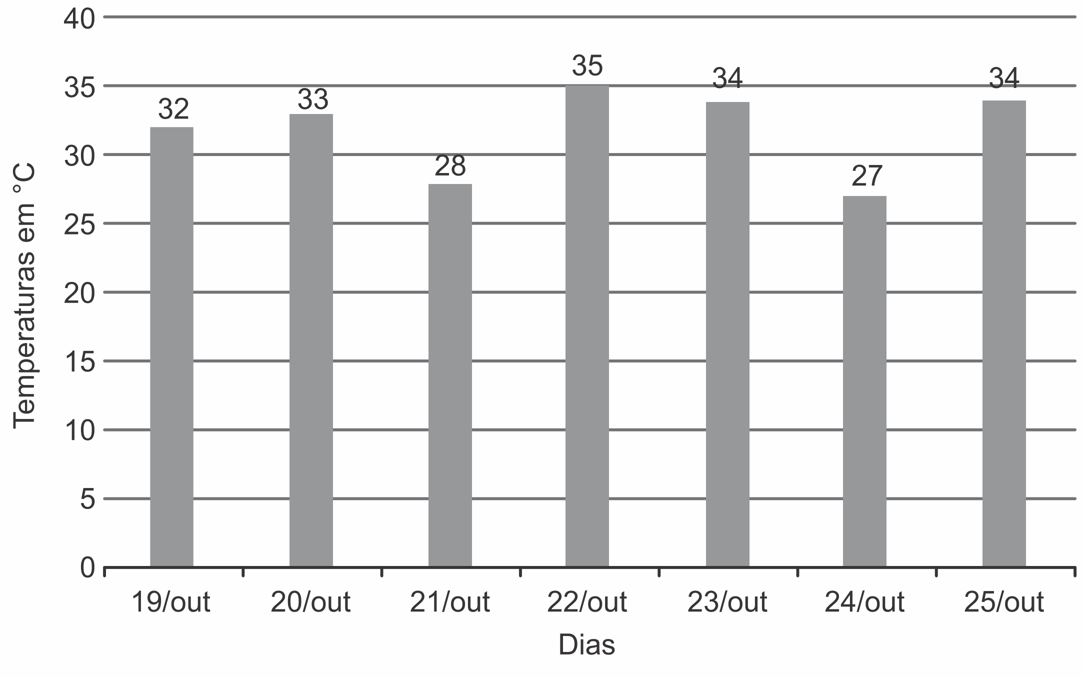
A média do número de dias na semana passada em que os alunos se exercitaram pelo menos 40 minutos, com aproximação de duas casas decimais, é

____

____

____

04. (Unisc 2021) No gráfico abaixo estão apresentadas as temperaturas máximas, em graus Celsius, previstas para a cidade de Santa Cruz do Sul/RS, no período de 19 de outubro a 25 de outubro de 2020, de acordo com dados fornecidos pela Somar Meteorologia.



Disponível em: https://www.tempoagora.com.br/previsao-do-tempo/RS/SantaCruzdoSul. Acesso em: 18 out. 2020

A média dessas temperaturas, em graus Celsius, no período de 19 de outubro a 25 de outubro de 2020, é aproximadamente:

____

____

____

____

05. (G1 - cftmg 2020) Joana está ansiosa para saber seu conceito final em Matemática, que está condicionado à média aritmética das notas obtidas nas quatro provas da disciplina. O quadro abaixo apresenta a correspondência entre os conceitos e os intervalos de notas.

Conceito	**Intervalo da nota**
Insatisfatório	$0 \leq N \leq 3$
Regular	$3 < N \leq 6$
Bom	$6 < N \leq 8$
Ótimo	$8 \leq N \leq 10$

O sistema online da escola divulgou as quatro notas de Joana, como especificado no quadro a seguir.

N_1	N_2	N_3	N_4
4	7	9	8

De acordo com essas notas, o conceito de Joana na disciplina de Matemática foi, insatisfatória, regular, bom ou ótimo? Justifique.

____

____

____

06. (G1 - ifpe 2019) José Carlos, um estudante do curso de Almoxarife do IFPE campus Cabo de Santo Agostinho, foi designado para analisar o almoxarifado do campus durante 5 dias, a fim de realizar um trabalho de Matemática. Ele observou a quantidade de resmas de papel solicitadas e percebeu que foram pedidas $7, 4, 3, 8$ e 4 resmas nesses cinco dias. José Carlos, ao analisar essas informações, concluiu que a média aritmética da quantidade de resmas pedidas por dia, nesses cinco dias, foi de?

____

____

____

____

07. (G1 - utfpr 2017) Um aluno realizou cinco provas em uma disciplina, obtendo as notas: **10, 8, 6, x e 7.**

Sabe-se que a média aritmética simples destas notas é 8 Assinale qual a nota da prova representada por x.

---

08. (G1 - ifpe 2017) Uma empresa foi fazer uma pesquisa para comprar uma câmara fria CMC4. Quatro preços foram levantados: $R\$\ 26.000{,}00$, $R\$\ 25.000{,}00$, $R\$\ 24.000{,}00$ e $R\$\ 21.000{,}00$. A média aritmética desses quatro preços encontrados na pesquisa é

---

09. Explique com suas palavras o que é população, amostra e frequência absoluta na Estatística.

---

10. O dado estatístico a seguir (2-2-2-4-4-5-5-5-6-6-6-6-6), coloque esses dados em uma tabela de frequência.

Após a realização do teste de conhecimento básico, o professor deve conduzir uma análise do desempenho dos alunos. Isso permitirá determinar qual será o próximo passo a ser seguido. Se os alunos apresentarem um bom desempenho, a próxima etapa será a aplicação da Atividade Experimental voltada para o Ensino de Medidas de Dispersão. Por outro lado, se o rendimento não for satisfatório, será fundamental realizar uma oficina sobre conhecimentos prévios, preparando-os para a Atividade Experimental, sendo tal oficina descrita a seguir.

4.2. OFICINA DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS.

A Oficina de conhecimentos prévios é uma atividade de nivelamento que o professor realizará na sala de aula, sendo necessária apenas quando os alunos apresentarem um desempenho insatisfatório no teste diagnóstico.

Vale ressaltar que se caso as turmas tenham desempenho desfavorável ambas receberam uma oficina de nivelamento para o ensino destes conhecimentos prévios para em seguida ser aplicada a Atividade Experimental para a investigação.

A oficina de conhecimento prévios é composta por 10 questões conforme pode ser observado no apêndice B e tem como objetivo relembrar noção de Estatística como, conceito de população, amostra, frequência, desvio e por fim o cálculo de média aritmética.

A seguir, apresento as atividades da oficina. Recomendo que o professor revise o conteúdo matemático de maneira teórica antes de realizar as atividades propostas.

OFICINA DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS

01. (Uea 2024 - Adaptada) Determinado produto é vendido por 5 sites diferentes na internet, P, Q, R, S e T. A tabela apresenta o valor desse produto em 4 desses sites.

Site	Preço do produto
P	R$ 124,00
Q	R$ 132,00
R	R$ 136,00
S	R$ 128,00
T	R$ 130,00

Qual a média aritmética dos preços nesses 5 sites?

a) R$ 125,00

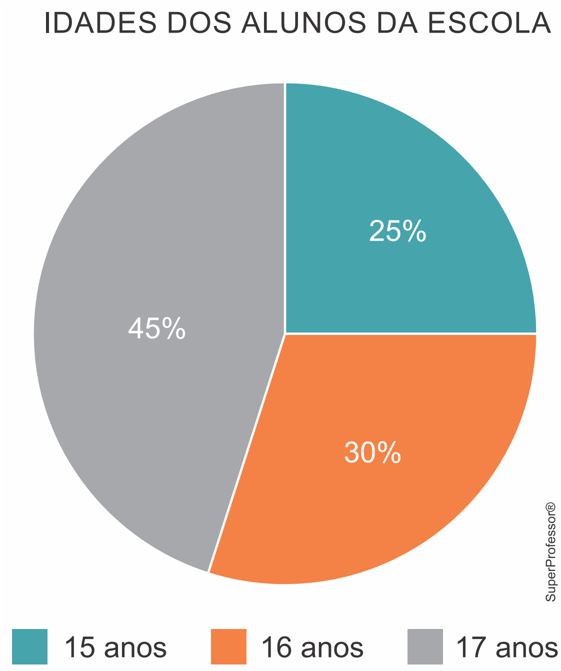
b) R$ 120,00

c) R$ 130,00

d) R$ 128,00

e) R$ 127,00

02. (Uea-sis 2 2024 - Adaptada) A distribuição das idades dos 40 alunos de uma escola está representada por um gráfico de setores.



A média das idades desses 40 alunos é

a) 15,5 anos

b) 15,8 anos

c) 16 anos

d) 16,2 anos

e) 16,5 anos

03. (Ufrgs 2022) A tabela a seguir mostra o tempo de uso diário de um dispositivo eletrônico por um aluno, durante cinco dias da semana com aulas a distância, em sua escola, no ano de 2021.

Dia da semana	**Tempo** (em minutos)
Segunda-feira	240
Terça-feira	180
Quarta-feira	180

Quinta-feira	240
Sexta-feira	120

Nessas condições, o tempo médio diário de uso do dispositivo eletrônico por esse aluno é?

a) superior a três horas

b) superior a quatro horas

c) superior a cinco horas

d) inferior a duas horas

e) inferior a três horas

---

04. (Enem 2022) Nos cinco jogos finais da última temporada, com uma média de 18 pontos por jogo, um jogador foi eleito o melhor do campeonato de basquete. Na atual temporada, cinco jogadores têm a chance de igualar ou melhorar essa média. No quadro estão registradas as pontuações desses cinco jogadores nos quatro primeiros jogos das finais deste ano.

Jogadores	Jogo 1	Jogo 2	Jogo 3	Jogo 4
I	12	25	20	20
II	12	12	27	20
III	14	14	17	26
IV	15	18	21	21
V	22	15	23	15

O quinto e último jogo será realizado para decidir a equipe campeã e qual o melhor jogador da temporada.

O jogador que precisa fazer a menor quantidade de pontos no quinto jogo, para igualar a média de pontos do melhor jogador da temporada passada, é o

a) I.

b) II.

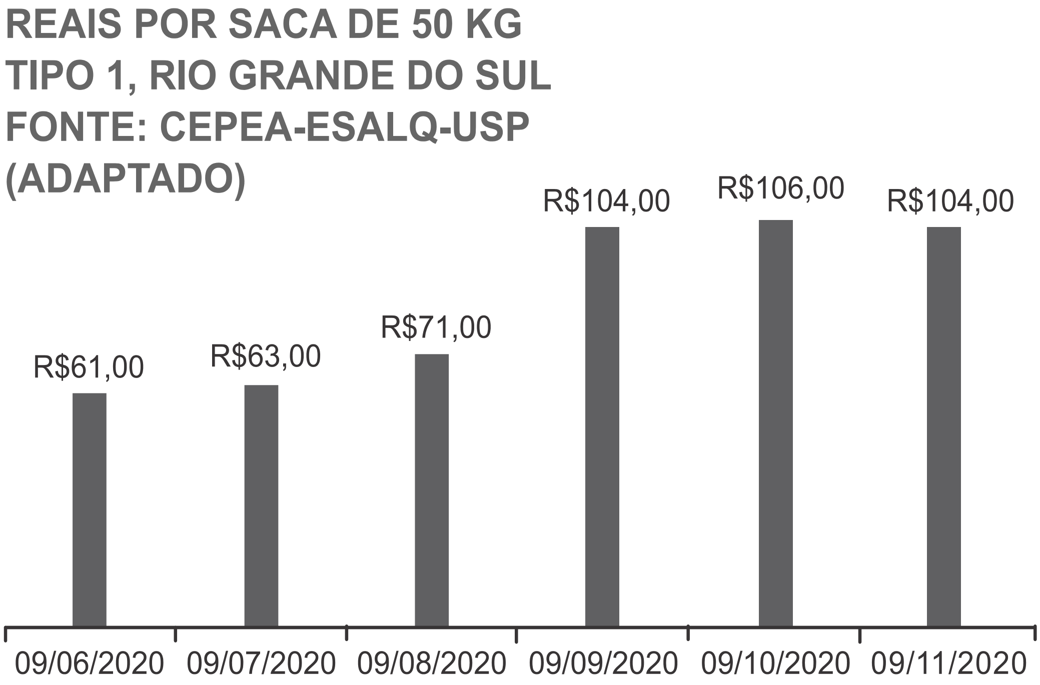
c) III.

d) IV.

e) V.

05. (Unifor - Medicina 2021) Essencial na mesa da família brasileira, o preço do arroz disparou nos supermercados brasileiros, sobretudo nos últimos meses. Levantamento feito pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea), da Esalq/USP, mostra a variação de preço no preço da saca de 50 Kg de arroz do tipo 1, no posto indústria Rio Grande do Sul, à vista, nos últimos seis meses.

Disponível em: www.economia.uol.com.br. Acesso em: 10 Nov 2020.



De acordo com as informações do gráfico, o preço médio da saca de 50 kg da saca de arroz, tipo 1, no Rio Grande do Sul, de 09/06/2020 a 09/11/2020 era de, aproximadamente,

a) R$ 64,67

b) R$ 71,00

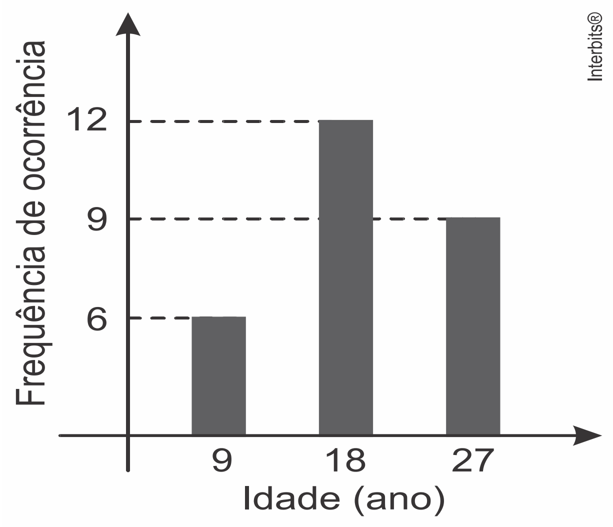
c) R$ 78,83

d) R$ 84,84

e) R$ 89,73

---

06. (Enem 2021) Uma pessoa realizou uma pesquisa com alguns alunos de uma escola, coletando suas idades, e organizou esses dados no gráfico.



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

a) 9

b) 12

c) 18

d) 19

e) 27

---

07. (Eear 2020) Há um conjunto de 5 valores numéricos, cuja média aritmética é igual a 40. Se for adicionado 5 ao primeiro desses valores e mantidos os demais, a nova média aritmética será

a) 41

b) 43

c) 44

d) 45

e) 46

---

08. (Famema 2020) O PIB *per capita* de uma determinada região é definido como a divisão do PIB da região pelo número de habitantes dessa região. A tabela registra a população e o PIB *per capita* de quatro estados.

Estado	População (em milhões)	PIB *per capita* (em R$)
A	1	15.000,00
B	8	15.000,00
C	3	30.000,00
D	15	30.000,00

O PIB *per capita* da região compreendida pelos quatro estados é de

a) R$ 28.000,00

b) R$ 22.500,00

c) R$ 27.500,00

d) R$ 25.000,00

e) R$ 29.000,00

09. (G1 - ifpe 2020) Em um determinado colégio, a média anual é calculada a partir das notas das 4 unidades, através de uma média aritmética ponderada, com peso 1 para a 1ª unidade, peso 2 para a 2ª unidade, peso 3 para a 3ª unidade e peso 4 para a 4ª unidade. Qual a média anual de um aluno que tenha ficado com as notas das unidades conforme o quadro?

Unidades	**1ª**	**2ª**	**3ª**	**4ª**
Notas	9,5	8,0	6,5	4,5

a) 7,125

b) 6,30

c) 7,95

d) 6,80

e) 7,65

10. (G1 - ifpe 2020) O Sr. José tem um escritório de contabilidade, onde trabalham 20 pessoas com vários graus de escolaridade diferentes. Sua neta, Ana, terminou o Curso de Ciências Contábeis e vai ser sócia do avô no escritório. O Sr. José apresentou à neta a seguinte tabela com a distribuição dos salários dos funcionários.

Número de Funcionários	Salário em Reais
2	R$1.000,00
10	R$ 1.500,00
4	R$ 2.000,00
3	R$ 2.500,00
1	R$ 3.000,00

Com os dados disponíveis no quadro, conclui-se que o salário médio do escritório é

a) R$ 1.475,00

b) R$1.775,00

c) R$ 1.675,00

d) R$ 1.575,00

e) R$ 1.875,00

4.3. ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Nesse subcapitulo serão descritas as Atividades experimentais para o Ensino da Medias de Dispersão no 3º ano do Ensino Médio, sendo que, o desenvolvimento desse produto educacional é resultado de longas pesquisas e aprofundamento do conteúdo Matemático, e com a base dos aportes teóricos, metodológicos e revisão da literatura, com isso a seguir descrevo as Atividades experimentais que compõem a sequência.

Foram desenvolvidas três Atividades Experimentais para o ensino de Medidas de Dispersão, onde a primeira atividade tem como objetivo construir o conhecimento sobre o Desvio Médio.

ATIVIDADE EXPERIMENTAL 1

Escola: ____

Estudante: ____

Turma: _______________ **Turno:** ____

Data: _____/______/______ **Local:**____

Título: Quão distante está da média.

Objetivo: Conceituar a ideia de desvio para assim formalizar o que é Desvio Médio para os alunos.

Materiais Utilizados: Lápis, caneta, roteiro da Atividade Experimental e folha de rascunho.

Procedimento: Resolva o que se pede em cada etapa, aguardando o comando para avançar à próxima etapa.

---

01. Seu Raimundo é "atravessador". Ele compra açaí do produtor e vende para o batedor. Durante as viagens, vários caroços de açaí caem pelas frestas da rasa. Então, para resolver esse problema, ele reveste a parede interna da rasa com folhas de arumã.

Imagem 1 - Açaí Mole
Fonte: Andréa Potsch em Aromas e Sabores

Imagem 2 - Transporte do açaí por 'carregadores'
Fonte: Restaurante Point do Açaí

Durante uma semana ao chegar na Cidade de Igarapé-Miri, ele registrou as seguintes quantidades diárias de desperdício de açaí (em kg) 3,0 - 3,5 - 2,5 - 4,5 - 4,0 - 5,5 - 5,0.

a) Calcule a média aritmética do desperdício de açaí nessa semana.

____

____

____

b) Agora determine quanto essa média aritmética encontrada é diferente de cada quantidade de desperdício diário.

c) Explique o que você observa dos valores encontrados na etapa anterior em relação à média aritmética.

d) Calcule a média aritmética dos valores encontrados no item “b”.

e) O que você compreende do valor encontrado na etapa anterior? Justifique.

[$Institucionalização$]. Desvio Médio, que é a média aritmética dos desvios absolutos dos elementos da série, tomados em relação à sua média aritmética.

Nessa atividade os alunos irão trabalhar com operações aritméticas, como como soma, subtração, multiplicação e divisão com números reais, além disso, precisarão trabalhar com média aritmética para assim pode manusear matematicamente a atividade Experimental, sendo assim um conhecimento prévio dos alunos para essa atividade.

Em nossa revisão de literatura mostrar algumas dificuldades que os alunos geralmente possuem quando se trabalha em sala de aula com atividades que envolvem a Estatística, e de acordo com Flôres (2019) os alunos nas atividades possuem dificuldade na divisão de números, e em trabalhar com números decimais para chegar em resultados da frequência relativa, onde torna-se importante desenvolver nos alunos habilidades de realizar operações com números reais.

Flôres (2019) identificou que os alunos possuíam dificuldades em expressar seus resultados de maneira escrita e de interpretação do que o comanda das atividades pediam, alguns alunos apresentaram dificuldade em interpretar para depois fazer os cálculos.

ATIVIDADE EXPERIMENTAL 2

Escola:____

Estudante: ____

Turma: _________________________ **Turno:** ________________________________

Estudante: ____

Data: _____/______/______ **Local:**______________________________________

Título: O quanto está variando.

Objetivo: Conceituar a ideia de quadrado do desvio para assim formalizar o que é Variância para os alunos.

Materiais Utilizados: Lápis, caneta, roteiro da Atividade Experimental e folha de rascunho.

Procedimento: Resolva o que se pede em cada etapa, aguardando o comando para avançar à próxima etapa.

---

02. Agora, vamos analisar os preços da tonelada de açaí em diferentes meses do ano na mesma região da Amazônia. Os preços registrados foram os seguintes: janeiro: R$1.580,00, março: R$1.620,00, maio: R$1.600,00, julho: R$ 1.550,00 e setembro: R$ 1.500,00.

Imagem – Rasas de açaí
Fonte: wagnerokasaki em istockphoto.com

a) Calcule a média aritmética dos preços da tonelada de açaí.

____

____

____

____

b) Subtraía a média aritmética encontrada de cada preço registrado.

____

____

____

c) Eleve ao quadrado cada um dos resultados encontrados anteriormente.

____

____

____

d) Some os resultados encontrados no item anterior e dívida pela quantidade de números.

____

____

____

e) O que você compreende do valor encontrado na etapa anterior? Justifique.

____

____

____

$[Institucionalização]$. A Variância é definida como sendo a média dos quadrados dos desvios em relação à média aritmética.

Para que os alunos possam compreender e realizar atividades sobre Variância, é importante que tenham conhecimentos prévios em média aritmética, além de noções básicas em operações matemáticas, como soma, subtração, divisão e multiplicação.

As principais dificuldades que os alunos podem enfrentar ao desenvolver atividades sobre Variância incluem, cálculos matemáticos, pois a fórmula para o cálculo da variância envolve operações matemáticas complexas, como elevar ao quadrado, somar e dividir. Alunos com dificuldades em operações básicas podem encontrar desafios ao realizar esses cálculos. (LUTZ,2012 e FLÔRES, 2019)

Lutz (2012) notou que muitos alunos ainda não possuíam o conceito e cálculo de média aritmética, onde erravam soma e divisão, e ainda não sabiam reconhecer quais valores deveriam somar para pode fazer a média aritmética.

ATIVIDADE EXPERIMENTAL 3

Escola: ____

Estudante: ____

Turma: ______________________ **Turno:** _______________________________

Data: _____/______/______ **Local:**_____________________________________

Título: Desvio Padrão

Objetivo: Conceituar e formalizar o que é o Desvio Padrão.

Materiais Utilizados: Lápis, caneta, roteiro da Atividade Experimental e folha de rascunho.

Procedimento: Resolva o que se pede em cada etapa, aguardando o comando para avançar à próxima etapa.

---

03. Realizando as medidas necessárias das dimensões de uma basqueta, dessas utilizadas para transportar o açaí em grãos da comunidade até a agroindústria, imagem abaixo.

Imagem – Basquetas com açaí
Fonte: www.manaacai.com/assets/images/g2.jpg

Observou-se a quantidade de açaí coletado em um determinado açaizal ao longo de um mês. Os dados coletados foram: 270kg, 280kg, 265kg, 275kg, 290kg.

a) Calcule a média aritmética da quantidade de açaí coletado.

b) Subtraia a média aritmética de cada quantidade de açaí coletado.

c) Com os valores encontrados anteriormente, eleve cada um deles ao quadrado.

d) Calcule a média aritmética dos resultados obtidos na etapa anterior.

e) Encontre a raiz quadrada do valor encontrado na etapa anterior.

f) O que você compreende do valor encontrado na etapa anterior? Justifique.

[*Institucionalização*]. O Desvio Padrão é a raiz quadrada da Variância.

Para aprender desvio padrão, o aluno precisa ter conhecimento prévio de estatística básica, como média aritmética e variância. Além disso, é importante ter habilidades matemáticas básicas, como cálculo de médias e operações aritméticas.

As principais dificuldades apresentadas pelos alunos no processo de aprendizagem do desvio padrão incluem a compreensão do conceito de dispersão dos dados, a interpretação do resultado do desvio padrão, a aplicação correta da fórmula de cálculo e a interpretação dos resultados em um contexto específico. Além disso, a falta de prática e o desconhecimento de conceitos estatísticos básicos também podem dificultar o aprendizado do desvio padrão. (SIQUEIRA,2021 e FLÔRES, 2019)

Siqueira (2021) mostra que muitos alunos possuem dificuldade em realizar o quadrado do desvio e depois somar, e com isso possuindo dificuldade no cálculo da variância, muito alunos ficam desatentos nos momentos das atividades, causando em alguns momentos erros de soma e divisão e até mesmo de compreensão do que a atividade pedia.

4.4. TESTE DE VERIFICAÇÃO DE APRENDIZAGEM

A aplicação deste teste de verificação de aprendizagem revelou várias nuances sobre o desempenho dos alunos, observamos de antemão que a turma experimental (3º Ano “A”) teve um ótimo desempenho no teste de aprendizagem, já a turma de comparação (3º Ano “B”) que não passou pela atividade experimental obteve um desempenho muito baixo, diante disso, vamos descrever os resultados obtidos pelos alunos da turma experimental.

O teste contemplou questões fundamentais sobre estatística, como variância, desvio padrão e média. Os alunos que conseguiram responder a essas questões demonstraram uma compreensão sólida dos conceitos estatísticos que são essenciais para a análise de dados. Essa habilidade é vital, especialmente em um mundo cada vez mais orientado por dados.

Questões como a definição do desvio padrão e a identificação de irregularidade em sequências numéricas promoveram o desenvolvimento do raciocínio lógico. Alunos que se destacaram nessa área mostraram capacidade de análise crítica e resolução de problemas, habilidades que são valorizadas em diversas áreas do conhecimento e no mercado de trabalho.

O teste trouxe contextos práticos, como a produção de açaí no Brasil e as pesagens de atletas, que emulam situações reais. Os alunos que conseguiram conectar esses dados práticos às teorias estatísticas mostram um nível de entendimento que vai além da mera memorização, refletindo a habilidade de aplicar o conhecimento em cenários do dia a dia.

A grande maioria dos alunos parece ter enfrentado dificuldades em situações que requeriam cálculos diretos de variância e desvio padrão. Isso sugere uma lacuna no domínio prático dessas habilidades, o que pode indicar que, apesar de entenderem os conceitos, muitos não possuem a confiança ou a habilidade necessária para executá-los em situações concretas.

TESTE DE VERIFICAÇÃO DE APRENDIZAGEM

01. (FGV - Adaptado). Os dados a seguir são as quantidades de empregados de cinco “máquinas” de bater de açaí: 6, 5, 8, 5, 6. A variância da quantidade de empregados dessas “máquinas” de bater de açaí é igual a:
a) 0,8
b) 1,2
c) 1,6

d) 2,0
e) 2,4

---

02. (FCC). Ao considerar uma curva de distribuição normal, com uma média como medida central, temos a variância e o desvio padrão referentes a esta média. Em relação a estes parâmetros,
a) a variância é uma medida cujo significado é a metade do desvio padrão.
b) a variância é calculada com base no dobro do desvio padrão.
c) o desvio padrão é a raiz quadrada da variância.
d) a média dividida pelo desvio padrão forma a variância.
e) a variância elevada ao quadrado indica qual é o desvio padrão.

---

03. (Cetro). Em uma distribuição cujos valores são iguais, o valor do desvio-padrão é:
a) 1
b) 0
c) negativo
d) 0,5
e) 0,25

---

04. (Ufam-psc 3 2023 - Adaptada) Em uma prova de seleção, o critério de aprovação leva em conta a média e a variância em três provas. Logo, a média e a variância de um candidato que obteve nas três provas 64, 57 e 62 pontos são, respectivamente:
a) 49 e 6,79
b) 52 e 7,68
c) 61 e 8,67
d) 74 e 6,27
e) 81 e 9,75

---

05. (Ueg 2016 - Adaptado) Os números de novos batedores de açaí na Cidade de Igarapé-Miri nos últimos cinco anos foram: 100, 88, 112, 94 e 106. O desvio padrão desses valores é aproximadamente.
a) 3,6
b) 7,2
c) 8,5
d) 9,0
e) 10,0

---

06. (Enem 2016) O procedimento de perda rápida de "peso" é comum entre os atletas dos esportes de combate. Para participar de um torneio, quatro atletas da categoria até 66kg Peso-Pena, foram submetidos a dietas balanceadas e atividades físicas. Realizaram três "pesagens" antes do início do torneio. Pelo regulamento do torneio, a primeira luta deverá ocorrer entre o atleta mais regular e o menos regular quanto aos "pesos". As informações com base nas pesagens dos atletas estão no quadro.

Atleta	1ª pesagem (kg)	2ª pesagem (kg)	3ª pesagem (kg)	Média	Mediana	Desvio-Padrão
I	78	72	66	72	72	4,90
II	83	65	65	71	65	8,49
III	75	70	65	70	70	4,08
IV	80	77	62	73	77	7,87

Após as três "pesagens", os organizadores do torneio informaram aos atletas quais deles se enfrentariam na primeira luta.
A primeira luta foi entre os atletas:
a) I e III.
b) I e IV.
c) II e III.
d) II e IV.
e) III e IV.

---

07. O quadro abaixo mostra o Ranking dos 10 Municípios com a maior produção de açaí do brasil, dentre esses, nove estão localizados no estado do Pará, destacando-se especialmente o município de Igarapé-Miri, que contribuiu com 25% da produção nacional, totalizando 422,7 mil toneladas. Os outros dois municípios mais representativos também são paraenses: Cametá, com 10% da produção, Abaetetuba, com 6% e limoeiro do Ajuru com 5% da produção.

Posição	Municípios (Estado)	Produção em 2022 (Mil Toneladas)	Participação (% em 2022)
1º	**Igarapé-Miri (PA)**	**422,7**	**25**
2º	**Cametá (PA)**	**169,1**	**10**
3º	**Abaetetuba (PA)**	**101,5**	**6**
4º	**Limoeiro do Ajurú (PA)**	**84,6**	**5**
5º	Bagre (PA)	76,1	4,5
6º	Codajás (AM)	82,7	4
7º	Mocajuba (PA)	82,6	4
8º	Anajás (PA)	59,2	3,5
9º	Bujarú (PA)	52,5	3,1
10º	Barcarena (PA)	50,9	3
-	outros	508,9	31,9

Fonte: IBGE, 2022. - Elaboração: CEEAC/FAPESPA, 2024 – Adaptado.

Qual o desvio padrão da participação (%) em 2022 dos 4 primeiros municípios desse ranking, aproximadamente:
a) 9,5
b) 8,0
c) 7,6
d) 6,5
e) 10,2

08. (Enem PPL 2014 - Adaptado) Em uma escola, cinco atletas disputam a medalha de ouro em uma competição de salto em distância. Segundo o regulamento dessa competição, a medalha de ouro será dada ao atleta mais regular em uma série de três saltos. Os resultados e as informações dos saltos desses cinco atletas estão no quadro.

Atleta	1º salto	2º salto	3º salto	Média	Mediana	Desvio padrão
I	2,9	3,4	3,1	3,1	3,1	0,25
II	3,3	2,8	3,6	3,2	3,3	0,40
III	3,6	3,3	3,3	3,4	3,3	0,17
IV	2,3	3,3	3,4	3,0	3,3	0,60
V	3,7	3,5	2,2	3,1	3,5	0,81

A medalha de ouro foi conquistada pelo atleta número:

a) I
b) II
c) III
d) IV
e) V

5. CONTEÚDOS MATEMÁTICOS

De acordo com Iezzi et.al (2013), as medidas de dispersão são ferramentas estatísticas que nos ajudam a entender como os dados de um conjunto estão distribuídos ou dispersos em relação à média. Em outras palavras, elas nos ajudam a entender o quão "espalhados" os dados estão em torno da média.

De acordo com Sindelar, Conto e Ahlert (2014) o campo da Estatística e sua aplicação ao estudo de fenômenos que envolvem um grande número de causas, muitas das quais podem não ser completamente conhecidas. Vamos analisar os principais pontos:

i. **Fenômenos de massa**: Refere-se a eventos ou comportamentos que ocorrem em grandes grupos ou populações. Por exemplo, o comportamento de compra de consumidores em uma cidade ou a ocorrência de doenças em uma população.
ii. **Causas desconhecidas**: Muitas vezes, esses fenômenos são influenciados por uma variedade de fatores que não são totalmente compreendidos. Isso significa que, ao estudar um fenômeno estatístico, pode haver variáveis que não estão sendo consideradas ou que ainda não foram identificadas.
iii. **Fenômenos estatísticos ou variáveis estatísticas**: Esses termos se referem a quaisquer eventos que podem ser medidos ou observados e que podem ser analisados usando técnicas estatísticas. Exemplos incluem a altura de pessoas, a pontuação em um teste, ou a quantidade de chuva em um mês.
iv. **Aplicação da técnica estatística**: O texto enfatiza que a Estatística é uma ferramenta que pode ser utilizada para analisar e interpretar dados relacionados a esses fenômenos. Isso envolve a coleta de dados, a aplicação de métodos estatísticos e a extração de conclusões a partir das informações obtidas.

Para Sindelar, Conto e Ahlert (2014) a Estatística estuda eventos que são influenciados por muitos fatores, utilizando métodos para entender e analisar esses fenômenos, mesmo que algumas das causas sejam desconhecidas.

Iezzi et.al (2013) explica que existem várias medidas de dispersão, sendo as mais comuns o Desvio Médio, a Variância, o Desvio Padrão e a Amplitude. O Desvio Médio é uma medida de dispersão que indica o grau de variação dos valores em um conjunto de dados em relação à média aritmética desse conjunto; a Variância é uma medida que nos indica o quão distantes os valores estão da média; enquanto o Desvio

Padrão é a raiz quadrada da variância e nos dá uma ideia mais intuitiva da dispersão dos dados.

Para Sindelar, Conto e Ahlert (2014) as medidas de dispersão são usadas para mostrar como os valores de um grupo variam entre si. Mesmo que diferentes conjuntos de dados tenham uma média (medida de tendência central) igual, eles podem ser muito diferentes em sua distribuição. Essas medidas ajudam a entender quão afastados ou próximos os valores estão da média.

As medidas de dispersão são importantes pois nos ajudam a compreender a variabilidade dos dados, permitindo uma análise mais completa e precisa das informações. Elas são essenciais em diversas áreas, como na estatística, na economia, na psicologia, entre outras, para interpretar e tomar decisões com base nos dados coletados.

5.1. DESVIO MÉDIO

Para Iezzi et.al (2013), o Desvio Médio é uma expressão que indica o quanto os valores de um conjunto se afastam da média. Para isso, o processo é o seguinte: primeiro, calcula-se a média dos valores. Em seguida, determina-se a diferença entre cada um dos números e a média (sempre considerando os valores absolutos, sem levar em conta os sinais negativos). E por fim, calcula-se a média dessas diferenças. Isso auxilia na compreensão de como os valores estão distribuídos em relação à média, de maneira simples e evidente.

De acordo com Sindelar, Conto e Ahlert (2014) o desvio médio é uma medida que mostra o quanto os dados de um conjunto variam em relação à média. Ele calcula a média das diferenças entre cada dado e a média, usando os valores absolutos (sem considerar se são positivos ou negativos). Essa medida é útil para comparar duas distribuições que têm a mesma média, ajudando a entender qual delas é mais ou menos dispersa. Para calcular o desvio médio, você soma todas as diferenças em módulo e divide pelo número total de dados.

Ele é calculado pela média aritmética dos valores absolutos das diferenças entre cada valor individual e a média do conjunto de dados, sendo assim temos:

$$\boxed{DM = \frac{\text{soma das diferenças positivas entre os valores e a média}}{\text{quantidade de valores ou números do grupo}}}$$

Usando símbolos podemos escrever o Desvio Médio:

$$\boxed{DM = \frac{|x_1 - \bar{x}| + |x_2 - \bar{x}| + \ldots + |x_n - \bar{x}|}{n}}$$

Onde:

- $x_1, x_2, \ldots, x_n$ são os números do grupo;
- $\bar{x}$ é a média dos números do grupo;
- n é a quantidade total de valores do grupo;
- $|x_i - \bar{x}|$ significa a diferença entre um número e a média, sempre positiva (ignorar o sinal).

Ou ainda podemos escrever o Desvio Médio como sendo:

$$\boxed{DM = \sum_{i=1}^{n} \frac{|x_i - \bar{x}|}{n}}$$

De acordo com Sindelar, Conto e Ahlert (2014) o desvio médio é uma medida que expressa a dispersão dos dados em relação à média, mas é apresentado em termos absolutos, o que limita sua comparação entre diferentes variáveis. Além disso, ele é considerado viesado, pois o desvio médio calculado a partir de amostras não reflete com precisão o desvio médio da população total. Por essas razões, o desvio médio é menos utilizado em análises estatísticas em comparação com o desvio-padrão, que é uma medida mais robusta e amplamente aceita.

Em outras palavras, o Desvio Médio representa a dispersão dos valores em torno da média, e é uma medida de variabilidade que pode ser útil na análise estatística.

Uma das propriedades mais importantes do Desvio Médio é que ele é menos sensível a outliers do que outras medidas de dispersão, como o Desvio Padrão. Isso significa que o Desvio Médio é uma medida mais robusta para avaliar a variabilidade dos dados, pois ele não é afetado de maneira significativa por valores extremos. Isso faz com que o Desvio Médio seja uma opção mais segura em situações em que os dados podem conter outliers.

Além disso, o Desvio Médio é uma medida fácil de interpretar e calcular. Ao contrário do Desvio Padrão, que envolve cálculos complexos e pode ser difícil de interpretar para pessoas que não têm conhecimento em estatística, o Desvio Médio é simples de compreender e calcular. Basta calcular as diferenças entre cada valor e a média, tomar o valor absoluto dessas diferenças, calcular a média desses valores absolutos e o resultado é o Desvio Médio.

Iezzi et.al (2013) explica que uma outra propriedade interessante do Desvio Médio é sua relação com a variância dos dados. O Desvio Médio é uma medida estatística importante que pode ser utilizada para avaliar a variabilidade dos dados de forma robusta, especialmente em casos em que há presença de outliers. Sua simplicidade de cálculo e interpretação, aliada à sua relação com a variância, faz do Desvio Médio uma ferramenta útil na análise estatística e na compreensão da dispersão dos dados.

A Variância é outra medida de dispersão que indica o quão dispersos os valores de um conjunto de dados estão em torno da média, sendo calculada como a média dos quadrados das diferenças entre cada valor e a média. O Desvio Médio e a Variância estão relacionados de forma matemática, sendo que o Desvio Médio é igual a raiz quadrada da Variância. Isso significa que, de certa forma, o Desvio Médio e a Variância podem ser vistos como medidas complementares de dispersão, como também podemos observar a seguir.

5.2. VARIÂNCIA

De acordo com Iezzi et.al (2013) a Variância é um conceito estatístico que desempenha um papel fundamental na análise de dados e na compreensão da dispersão dos valores de uma determinada variável. A Variância representa uma forma de avaliar a dispersão, evidenciando o quanto que os elementos de um conjunto se distanciam da média. Ela determina a média dos quadrados das diferenças entre cada elemento e a média geral. Dessa forma, ao contrário do que ocorre no Desvio Médio, que considera os desvios absolutos, a Variância foca nos desvios ao quadrado.

Em termos simples, a Variância mede o quão longe os valores de uma variável estão distantes da média. Quanto maior a Variância, mais dispersos são os valores em relação à média; enquanto uma Variância menor indica que os valores estão mais próximos da média.

O autor explica que há a necessidade de revelar o grau de variabilidade de um conjunto de dados, que pode ser representado de maneira específica pela Variância a qual pode ser apresentada simples assim:

$$\boxed{Variância = \frac{\text{soma dos quadrados das diferenças entre os valores e a média}}{\text{quantidade de valores ou números do grupo}}}$$

Usando símbolos podemos escrever a Variância:

$$\boxed{Variância = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + ... + (x_n - \bar{x})^2}{n}}$$

Onde:

- $x_1, x_2, ..., x_n$ são os números do grupo;
- $\bar{x}$ é a média dos números do grupo;
- n é a quantidade total de valores do grupo;
- $(x_i - \bar{x})^2$ significa a diferença de cada número para a média, elevada ao quadrado.

Ou ainda, tomando x uma variável quantitativa que pode assumir valores x_1, x_2, ..., x_n e $\bar{x}'$ a média aritmética correspondente desses valores, onde a Variância desses valores pode ser indicado por Var(x) ou σ^2 , sendo assim definido da seguinte forma:

$$\boxed{\sigma^2 = \sum_{i=1}^{n} \frac{(x_i - \bar{x}')^2}{n}}$$

Sendo assim, devemos conhecer alguns símbolos importantes, como o σ^2 é a Variância da variável x, Σ é o símbolo de somatório que indica a soma de todos os valores, x_i é cada valor na amostra, $\bar{x}'$ é a média dos valores, n é o tamanho da amostra.

De acordo com Iezzi et. al. (2013, p.127), “cada termo do numerador corresponde ao quadrado da diferença entre um valor observado e o valor médio. Essa diferença traduz o quanto um valor observado se distancia do valor médio”. Ao elevar a diferença entre cada valor e a média ao quadrado e depois calcular a média desses valores, obtemos a Variância da variável. A Variância é uma medida importante porque nos ajuda a compreender a dispersão dos dados. Por exemplo, se estamos analisando as alturas de um grupo de pessoas, uma variância alta indicaria que as alturas variam bastante entre si, enquanto uma Variância baixa indicaria que as alturas são mais uniformes.

Iezzi et. al (2013, p.128) explica que a Variância apresenta duas propriedades que são importantes, sendo x uma variável quantitativa que pode assumir valores x_1, x_2, ..., x_n e $\bar{x}'$ a média aritmética correspondente desses valores, onde a Variância desses valores é indicado por σ^2. Com isso, o autor destaca a seguinte propriedade: *“Se a cada x_i (i=1, 2,.....,n) for adicionado uma constante real c, a Variância não se altera”*, sendo demostrado da seguinte maneira:

$$(\sigma^2)' \sum_{i=1}^{n}.\frac{(x_i - \bar{x}')^2}{n} = \sum_{i=1}^{n}.\frac{(x_i + c) - (\bar{x} + c)^2}{n} = \sum_{i=1}^{n}.\frac{(x_i + c - \bar{x} - c)^2}{n} = \sum_{i=1}^{n}.\frac{(x_i - \bar{x})^2}{n} = \sigma^2$$

A segunda propriedade descrita pelo autor é afirmada da seguinte forma: *“Se a cada x_i (i=1, 2,.....,n) for multiplicado por uma constante real c, a Variância fica multiplicada por c^2*”. Com isso, demostramos essa segunda propriedade da seguinte maneira: Sendo $(\sigma^2)'$ a nova Variância, os novos valores que a variável x assume são: $x'_1 = c \cdot x_i$ (i = 1, 2, …, n), a saber: $c \cdot x_i$, $c \cdot x_2$, …, $c.x_n$. De acordo com a média aritmética, a nova média x' é dada por $x' = c \cdot x$. Temos:

$$(\sigma^2) = \sum_{i=1}^{n}.\frac{\left(x_i' - \bar{x}'\right)^2}{n} = \sum_{i=1}^{n}.\frac{(c.x_i - c.\bar{x})^2}{n} = \sum_{i=1}^{n} c^2.\frac{\left(x_i' - \bar{x}\right)^2}{n} = c^2.\sum_{i=1}^{n}.\frac{\left(x_i' - \bar{x}\right)^2}{n} = c^2.\sigma^2$$

Além disso, a variância é usada em diversos contextos, como na estatística descritiva, na análise de regressão, na economia, na engenharia e em muitas outras áreas. Ela é uma ferramenta poderosa que nos permite quantificar a dispersão dos dados e obter insights importantes a partir deles.

A variância é um conceito estatístico fundamental que nos ajuda a compreender a dispersão dos dados e a analisar a variabilidade de uma determinada variável. É uma medida importante que desempenha um papel crucial na análise estatística e na interpretação dos dados.

De acordo com Sindelar, Conto e Ahlert (2014) a variância e o desvio-padrão, que são conceitos fundamentais na estatística usados para medir a dispersão de um conjunto de dados, sendo uma medida que quantifica o quanto os dados de um conjunto se afastam da média. Em outras palavras, ela calcula a média dos quadrados das diferenças entre cada valor e a média do conjunto. A variância fornece uma ideia da variabilidade dos dados, mas seu valor pode ser difícil de interpretar diretamente, pois está em unidades ao quadrado (por exemplo, se os dados estão em metros, a variância estará em metros quadrados).

Os autores explicam que, embora a variância seja uma medida estatística importante, sua aplicação prática é limitada. Isso ocorre porque o desvio-padrão é mais fácil de entender e utilizar em análises e interpretações. Para calcular o desvio-padrão, é necessário primeiro calcular a variância, já que o desvio-padrão é derivado dela, sendo assim, a variância é uma medida importante para entender a variabilidade dos dados, mas o desvio-padrão é mais útil e aplicável em situações práticas, pois oferece uma interpretação mais direta e acessível.

5.3. DESVIO PADRÃO

Para Iezzi et. al (2013) o desvio padrão é uma métrica que expressa a dispersão dos valores em um conjunto de dados em relação à média, sendo mais acessível e intuitivo do que a Variância. Para calcular o Desvio Padrão, realiza-se a raiz quadrada da Variância, o que faz com que os valores de dispersão sejam apresentados na mesma unidade dos dados iniciais.

Para calcular o Desvio Padrão de um conjunto de dados, primeiro é necessário encontrar a média dos valores. Em seguida, calcula-se a diferença entre cada valor e a média, eleva-se essa diferença ao quadrado, e então calcula-se a média desses valores elevados ao quadrado. Por fim, o Desvio Padrão é obtido pela raiz quadrada desse valor, conforme é mostrado a seguir:

$$Desvio\,Padrão = \sqrt{\frac{\text{soma dos quadrados das diferenças entre os valores e a média}}{\text{quantidade de valores ou números do grupo}}}$$

Usando símbolos, podemos escrever o Desvio Padrão como sendo:

$$Desvio\ Padrão = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \ldots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}$$

Onde:

- $x_1, x_2, \ldots, x_n$ são os números do grupo;
- $\bar{x}$ é a média dos números do grupo;
- n é a quantidade total de valores do grupo;
- $(x_i - \bar{x})^2$ significa a diferença de cada número para a média, elevada ao quadrado.

O Desvio Padrão funciona como uma "média" modificada que indica o grau de dispersão dos valores em relação à média, em uma forma intuitiva, pois utiliza a mesma unidade de medida dos dados iniciais.

Ou ainda podemos escrever o Desvio Médio como sendo:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \frac{(x_i - \bar{x}')^2}{n}}$$

Diante disso, o autor descreve duas propriedades, que podem ser utilizadas no Desvio Padrão, conforme descrito a seguir:

1º) Quando adicionamos uma constante a cada elemento de um conjunto de valores, o Desvio Padrão não se altera.

2º) Quando multiplicamos cada elemento de um conjunto de valores por uma constante real c, o Desvio Padrão fica multiplicado por c.

De acordo com Iezzi et.al (2013, p.130) “é possível encontrar para a variância e Desvio Padrão outras expressões equivalentes às das definições”. Sendo assim, podemos apresentar o seguinte:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^{n} . \frac{\left(x_i' - \bar{x}\right)^2}{n}$$

Aplicando o quadrado da diferença no produto notável acima, teremos:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^{n} . \frac{(x_i^2 - 2.x_i\,\bar{x} + \bar{x}^2)^2}{n} = \sum_{i=1}^{n} .\ x_i^2 - 2.\bar{x}\ \sum_{i=1}^{n} . x_i + n.\frac{\bar{x}^2}{n}$$

Como $\bar{x} = \sum_{i=1}^{n} . \frac{x_i}{n}$, podemos reescrever a expressão da seguinte forma:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n}\left[\sum_{i=1}^{n} .\ x_i^2 - 2.\sum_{i=1}^{n} . \frac{x_i}{n}\ .\sum_{i=1}^{n} . x_i + n.\frac{(\sum_{i=1}^{n} . x_i)^2}{n^2}\right] \Rightarrow$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{n}\ .\left[\sum_{i=1}^{n} .\ x_i^2 - \frac{2}{n} . \sum_{i=1}^{n} . (x_i)^2 + .\frac{1}{n}(\sum_{i=1}^{n} . x_i)^2\right]$$

Portanto:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n}\ .\left[\sum_{i=1}^{n} .\ x_i^2\ - \frac{(\sum_{i=1}^{n} . x_i)^2}{n}\right]$$

que é exatamente a expressão que correspondente à Variância.

Utilizando o Desvio Padrão, podemos ainda reescrever a expressão da seguinte maneira:

$$\sigma^2 = \sqrt{\frac{1}{n}\ .\left[\sum_{i=1}^{n} .\ x_i^2\ - \frac{(\sum_{i=1}^{n} . x_i)^2}{n}\right]}$$

Essa expressão correspondente ao Desvio Padrão. Ainda com tudo isso, o autor destaca a Variância Amostral, onde se coleta dados a partir de uma amostra da população estatística, no qual essa Variância Populacional é dada da seguinte forma:

$$\boxed{S^2 = \sum_{i=1}^{n} . \frac{\left(x_i' - \bar{x}\right)^2}{n - 1}}$$

De acordo com Sindelar, Conto e Ahlert (2014) o desvio-padrão é a medida de dispersão mais comum, que indica a variação dos valores em relação à média. Segundo os autores, suas características principais são:

- Reflete a variação dos valores em torno da média.
- É sempre um valor positivo, sendo zero somente quando todos os dados são iguais. Valores maiores indicam maior variação.
- Pode aumentar significativamente com a inclusão de outliers.
- Suas unidades são as mesmas dos dados originais.

Com esse estudo, inferimos que Desvio Padrão é uma ferramenta poderosa na análise estatística, pois nos permite entender a dispersão dos dados e comparar diferentes conjuntos de dados. Quanto maior o Desvio Padrão, maior a variabilidade dos valores em relação à média. Por outro lado, um Desvio Padrão baixo indica que os dados estão mais próximos da média.

É importante ressaltar que o Desvio Padrão pode ser influenciado por outliers, ou seja, valores extremos que distorcem a distribuição dos dados. Por isso, é importante analisar os dados de forma cuidadosa e considerar a possibilidade de remover outliers antes de calcular o desvio padrão.

O Desvio Padrão é uma medida essencial na estatística que nos ajuda a compreender a variabilidade dos dados e a tomar decisões informadas com base nas informações obtidas, a partir de um conjunto de dados. É uma ferramenta fundamental para qualquer análise estatística, e merece ser estudada e compreendida por todos aqueles que lidam com dados e informações.

Com todo esse estudo teórico do objeto matemático, vamos realizar a seguir o estudo dos documentos oficiais brasileiros e da revisão de literatura para obtermos suporte de como se dar o ensino da Medidas de Dispersão, para assim obtermos um alicerce sólido para o desenvolvimento das Atividades Experimentais para o ensino de Medidas de Dispersão.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O caminho para uma verdadeira compreensão e aplicação da estatística dependerá da articulação entre teoria e prática, sempre buscando estimulá-los a conectar os conceitos aprendidos com seu cotidiano e interesses pessoais, por esse motivo utilizamos o açaí e suas relações na produção, no transporte e no comercio do fruto o que remete os alunos aos a situações cotidianas.

A educação matemática, em especial no ensino de conceitos estatísticos como as medidas de dispersão, desempenha um papel fundamental na formação do pensamento crítico e analítico dos alunos. O estudo realizado em Igarapé-Miri, conhecida como a "Capital Mundial do Açaí", evidencia a importância de estratégias pedagógicas que vão além do método tradicional de ensino, ao explorar a perspectiva do professor e do aluno, analisamos como as atividades experimentais podem enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais significativo e contextualizado.

Nossos estudos, ao longo da pesquisa, destacaram a relevância de metodologias ativas, especialmente a utilização de atividades experimentais, ao abordar os conceitos de medidas de dispersão por meio de atividades práticas envolvendo o açaí – um produto local de grande importância econômica e cultural – os alunos mostraram maior interesse e engajamento nas aulas.

Observamos também um aumento na compreensão dos alunos sobre como essas medidas podem ser aplicadas no cotidiano, o que facilita a retenção do conteúdo e promove a construção de conhecimentos de forma mais concreta, essa abordagem prática, além de tornar o aprendizado mais dinâmico, favorece a aplicação de conteúdos matemáticos na realidade dos alunos, permitindo conexões entre teoria e prática.

Por outro lado, a perspectiva do aluno revela uma experiência bastante positiva, através das atividades experimentais, os alunos se tornaram protagonistas do seu aprendizado, eles relataram que, ao manusear dados reais e observar as variações nas medidas de dispersão relacionadas ao cultivo e comercialização do açaí, sentiram que o conhecimento adquirido tinha um propósito e relevância em suas vidas, essa contextualização não apenas facilitou a compreensão dos conceitos, mas também incentivou a curiosidade e a investigação, com isso, os alunos apresentaram um aumento na motivação para aprender, reconhecendo a matemática como uma ferramenta útil para compreender e analisar a realidade ao seu redor.

Adicionalmente, a interação promovida pelas atividades experimentais contribuiu para o desenvolvimento de habilidades sociais e colaborativas entre os alunos, sendo que, o trabalho em equipe não apenas facilitou a troca de ideias, mas também estimulou uma discussão mais ampla sobre a cultura local, o meio ambiente e as questões sociais relacionadas à produção do açaí, com isso, os alunos puderam compartilhar suas experiências e conhecimentos pré-existentes, criando um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e diversificado.

Nesse contexto, a formação continuada dos professores emerge como um aspecto crucial para a implementação de metodologias ativas, muitos professores expressaram a necessidade de mais recursos e capacitação para desenvolver atividades experimentais de forma eficaz, eles reconhecem que, embora haja desafios na execução dessas atividades, o desenvolvimento profissional pode ser um fator determinante para a melhoria do ensino, promover o diálogo entre docentes e a troca de experiências sobre práticas exitosas pode contribuir significativamente para a superação dessas dificuldades.

O ensino de medidas de dispersão por atividades experimentais em Igarapé-Miri/PA revela a sinergia entre as perspectivas de professores e alunos. Enquanto os professores valorizam a contextualização do ensino, os alunos se beneficiam de um aprendizado mais significativo e motivador, sendo que o uso do contexto do açaí, um elemento intrinsecamente ligado à cultura local, como ferramenta de ensino, não apenas torna as aulas mais atrativas, mas também promove a valorização do conhecimento matemático como um meio de interpretação e ação no cotidiano.

Para avaliar se a questão de pesquisa foi respondida, observamos as atitudes dos alunos que acreditamos ser de suma importância, como foi observado, os alunos demonstraram interesse nas atividades, participando ativamente das discussões e exercícios propostos, e também conseguiram explicar conceitos relacionados às medidas de dispersão (como desvio padrão, variância, amplitude, etc.) com clareza e com suas próprias palavras.

Nossa analise mostrou que os alunos conseguiram aplicar as medidas de dispersão em situações reais ou contextos distintos, mostrando que entenderam a relevância do tema, diante disso, eles são capazes de analisar e interpretar dados utilizando as medidas de dispersão, além de refletir sobre a importância desses dados em contextos práticos., com isso, observamos a colaboração entre os alunos durante as atividades Experimentais, com troca de ideias e apoio mútuo, indica que a atividade está promovendo um ambiente de aprendizagem coletivo, e o feedback fornecido pelos alunos sobre a atividade indica que eles encontraram valor no que foi aprendido, seja por meio de comentários em sua experiência ou sugestões de melhoria., além disso, o desempenho dos alunos da turma experimental (3º Ano "A") na atividades avaliativas mostrou uma melhora significativa na compreensão e aplicação das medidas de dispersão após as atividades Experimentais, sendo que, essas atitudes refletem que as potencialidades da atividade Experimental estão sendo reconhecidas e que a proposta de ensino-aprendizagem atingiu seus objetivos.

Esta pesquisa contribuiu de várias maneiras para a minha formação de professor de Matemática, com isso, tive a oportunidade de explora como conceitos teóricos de medidas de dispersão (como média, mediana, moda, variância e desvio padrão) podem ser ensinados por meio de atividades experimentais, isso me ajudou como professor a entender a importância de ligar a teoria à prática, tornando o aprendizado mais significativo para os alunos.

Ao situar o ensino de matemática em um contexto específico, como a cultura do açaí em Igarapé-Miri, a pesquisa me mostrou a importância de utilizar exemplos do cotidiano e da realidade local para engajar os alunos, essa abordagem contextualizada pode tornar o ensino mais relevante e interessante, diante disso, tive a oportunidade de observar que o uso de atividades experimentais incentiva o desenvolvimento de habilidades práticas, como a coleta e análise de dados, para um professor de matemática, compreender como guiar os alunos em atividades experimentais é crucial, pois isso não apenas ensina matemática, mas também promove habilidades científicas e investigativas.

Com essa pesquisa fiz uma análise crítica das práticas de ensino e aprendizagem na area de Estatística, o que pode me inspirar como professor a refletir sobre minha própria prática pedagógica, e isso pode levar a melhorias na forma como minhas as aulas são conduzidas e como os alunos irão se envolver com o conteúdo ao utilizar atividades experimentais como base para o ensino, que diante disso, a dissertação pode me ajudar como professor a entender a importância de metodologias ativas no ensino da matemática, essas metodologias podem envolver os alunos de forma mais dinâmica e participativa, favorecendo um aprendizado mais profundo.

Pude entender que realizar atividades em grupo pode fomentar o trabalho em equipe, a comunicação e a colaboração, como professor, compreendi a importância dessas competências sociais sendo elas, fundamental para formar alunos preparados para o convívio em sociedade.

Uma pesquisa cientifica como essa não apenas reforça a importância das medidas de dispersão e métodos de ensino eficazes, mas também contribui para a formação de um professor mais reflexivo, inovador e conectado com a realidade de seus alunos. Essa formação é essencial para a construção de um ensino de matemática que não apenas transmita conhecimento, mas que também prepare os alunos para o uso desses conhecimentos em suas vidas cotidianas.

Assim, concluímos que essa abordagem integrada, pautada na prática e na realidade local, pode ser um caminho promissor para a transformação do ensino da matemática, elevando o nível de engajamento e compreensão dos alunos e, consequentemente, contribuindo para uma educação mais crítica e consciente, onde desafio, portanto, reside na continuidade e na inovação das práticas pedagógicas, sempre em busca de um ensino que respeite e valorize as singularidades culturais de nossos estudantes.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, Saddo Ag. Diálogos da didática da matemática com outras tendências da educação matemática. **Caminhos da Educação Matemática**. Revista/Online, v. 9, n. 1, 2019

ALMOULOUD, S. A. (2022). Fundamentos da Didática da Matemática. 2ª ed. revisada e ampliada. Curitiba: Ed. UFPR. 344p. ISBN 978-65-87448-76-3

ANTUNES, Francieli Cristina Agostinetto. MERLI, Renato Francisco. NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. A construção da didática da matemática na França e sua influência sobre as pesquisas brasileiras. **XIII Encontro Nacional de Educação Matemática**. 14 a 17/07/2019.

ARTIGUE, M. **Engenharia Didática.** In: BRUN, J. **Didática das Matemáticas**. Tradução de: Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

BARBOSA, G.SILVA. Teoria das Situações Didática e suas influências na sala de aula. In: Sociedade Brasileira de educação Matemática. XII Encontro Nacional de Educação Matemática,12., julho de 2016, São Paulo. Anais. Disponivel em: https://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/7303_4383_ID.pdf.acesso em: 01 fev 2024.

BEHRENS, M. A. **Metodologia de aprendizagem baseada em problemas.** In: VEIGA, I. P. A. (Org.). Técnicas de ensino: novos tempos, novas configurações. Campinas, SP: Papirus, 2006.p.163-187. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais (Ensino Médio)** – Parte III: Ciências da Natureza Matemática e suas tecnologias. Brasil.1997

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: 2018

BROUSSEAU, Guy. **Fundamentos e Métodos da Didáctica da Matemática**. In: BRUN, J. **Didática das Matemáticas**. Tradução de: Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996a. p. 35-113.

CABRAL, N. F. **O papel das interações professor-aluno na construção da solução lógico-aritmética otimizada de um jogo com regras**. 2004. 151 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2004.

CORREIA, GIRLANA.C.DE LIMA.**A transposição didática das Medidas de tendência Central e de Dispersão para os documentos oficiais e os livros didáticos de matemática no ensino médio.**2021.100 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) –Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife,2021.

DANGIÓ, ERIC.G. ZENATTI. **O Ensino de Estatística no Ensino Médio através de Projetos.**2014. 99 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014.

DAVINI, M. C. Currículo integrado. In: SANTANA, J. P.; CASTRO, J.L. de. **Capacitação em desenvolvimento de recursos humanos de saúde.** Natal: EDUFRN,1999. p. 281-289.

DEMO, P. **Pesquisa: princípio científico e educativo.** 3. Ed. São Paulo: Cortez, 1992.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FLÔRES, GILCIANE DE QUEVEDO. **Estatística: Uma abordagem diferenciada no Ensino Médio.** 2019, 67 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional-Profmat) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria,2019.

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

GERHARDT, T., & SILVEIRA, D. (2009). **Métodos de pesquisa**. Série Educação à Distância. UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul).

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed**. São Paulo: Atlas, 2008.

IEZZI, Gelson [et al]. **Fundamentos de Matemática Elementar**-Vol. 11. Editora Atual, 2013.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

LOBATO, Fabricio da Silva. **O Ensino de Função Periódica a partir de sequência didática à luz das unidades articuladas de reconstrução conceitual. 2022**.Dissertação(Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) -Universidade do Estado do Pará, Belém, 2022.

LITTIG, J., LORENZONI, L.L., REZENDE, O.L., & SOUSA, M.A. (2019). **A Modelagem Matemática na Perspectiva Sociocrítica e a Teoria da Situação Didática**: identificando aproximações potencializadores da aprendizagem e do desenvolvimento do conhecimento reflexivo. Revista de Ensino de Ciências e Matemática.

LUTZ, MAURICIO RAMOS. **Uma sequência didática para o ensino de Estatística a alunos do Ensino Médio na modalidade proeja.** 2012, 152 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) -Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MENDES, I. A. **Matemática e Investigação em Sala de Aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem.** Ed. Revis. eaument. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

MORIN, Edgar: a educação e a complexidade do ser e do saber. Petrópolis: Vozes. Acesso em: 01 fev. 2024. ,2001

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

PEREIRA, Kennedy Quaresma; ALVES, Fábio José Costa da; FIALHO, Roberto Paulo Bibas. **A Etnomatemática na Rota do Açaí – Igarapé-Miri, a Capital Mundial do Açaí**. Produto Educacional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará, (PPGEM/UEPA), 2022.

PIMENTA, Anita Lima. **A Teoria das Situações Didáticas e a aprendizagem significativa**: análise de trabalhos na área de Ensino de Ciências e Matemática. RBECM, Passo Fundo, v. 6, edição especial, p. 31-53, 2023.

RAGIN, C. C. **O Método Comparativo: indo além do Qualitativo e Quantitativo Estratégias**. Berkeley: University of California Press, 1987.

ROEGIERS, X.; DE KETELE, J. M. **Uma pedagogia da integração:** competências e aquisições no ensino. Tradução de Carolina Huang. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SÁ, P.F. **Atividades para o ensino de Matemática no nível fundamental.** Belém: EDUEPA, 2009.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 24.ed. São Paulo: Cortez, 2016.

SIQUEIRA, Jemima Rodrigues de. **Medidas de Tendência Central e Dispersão: uma abordagem com alunos da 3º Ano do Ensino Médio**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba/SP, 2021.

SINDELAR, Fernanda Cristina Wiebusch; CONTO, Samuel Martim de; AHLERT, Lucildo. **Teoria e prática em estatística para cursos de graduação**. 1ª ed. Lajeado: Univates, 2014.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso, planejamento e métodos**. 2.ed. São Paulo: Bookman, 2001.

APÊNDICES

ATIVIDADE EXPERIMENTAL 01

ATIVIDADE EXPERIMENTAL 1

Escola: ____

Estudante: ____

Turma: ________________________**Turno:** ______________________________

Data: _____/______/______ **Local:**____________________________________

Título: Quão distante está da média.

Objetivo: Conceituar a ideia de desvio para assim formalizar o que é Desvio Médio para os alunos.

Materiais Utilizados: Lápis, caneta, roteiro da Atividade Experimental e folha de rascunho.

Procedimento: Resolva o que se pede em cada etapa, aguardando o comando para avançar à próxima etapa.

---

01. Seu Raimundo é "atravessador". Ele compra açaí do produtor e vende para o batedor. Durante as viagens, vários caroços de açaí caem pelas frestas da rasa. Então, para resolver esse problema, ele reveste a parede interna da rasa com folhas de arumã.

Imagem 1 - Açaí Mole
Fonte: Andréa Potsch em Aromas e Sabores

Imagem 2 - Transporte do açaí por 'carregadores'
Fonte: Restaurante Point do Açaí

Durante uma semana ao chegar na Cidade de Igarapé-Miri, ele registrou as seguintes quantidades diárias de desperdício de açaí (em kg) 3,0 - 3,5 - 2,5 - 4,5 - 4,0 - 5,5 - 5,0.

a) Calcule a média aritmética do desperdício de açaí nessa semana.

b) Agora determine quanto essa média aritmética encontrada é diferente de cada quantidade de desperdício diário.

c) Explique o que você observa dos valores encontrados na etapa anterior em relação à média aritmética.

d) Calcule a média aritmética dos valores encontrados no item “b”.

e) O que você compreende do valor encontrado na etapa anterior? Justifique.

[$Institucionalização$]. Desvio Médio, que é a média aritmética dos desvios absolutos dos elementos da série, tomados em relação à sua média aritmética.

ATIVIDADE EXPERIMENTAL 02

ATIVIDADE EXPERIMENTAL 2

Escola:____

Estudante: ____

Turma: ________________________ **Turno:** _______________________________

Estudante: ____

Data: _____/______/______ **Local:**_____________________________________

Título: O quanto está variando.

Objetivo: Conceituar a ideia de quadrado do desvio para assim formalizar o que é Variância para os alunos.

Materiais Utilizados: Lápis, caneta, roteiro da Atividade Experimental e folha de rascunho.

Procedimento: Resolva o que se pede em cada etapa, aguardando o comando para avançar à próxima etapa.

---

02. Agora, vamos analisar os preços da tonelada de açaí em diferentes meses do ano na mesma região da Amazônia. Os preços registrados foram os seguintes: janeiro: R$1.580,00, março: R$1.620,00, maio: R$1.600,00, julho: R$ 1.550,00 e setembro: R$ 1.500,00.

Imagem – Rasas de açaí
Fonte: wagnerokasaki em istockphoto.com

a) Calcule a média aritmética dos preços da tonelada de açaí.

____

____

____

____

b) Subtraía a média aritmética encontrada de cada preço registrado.

____

____

____

c) Eleve ao quadrado cada um dos resultados encontrados anteriormente.

____

____

____

d) Some os resultados encontrados no item anterior e dívida pela quantidade de números.

____

____

____

e) O que você compreende do valor encontrado na etapa anterior? Justifique.

____

____

____

[*Institucionalização*]. A Variância é definida como sendo a média dos quadrados dos desvios em relação à média aritmética.

ATIVIDADE EXPERIMENTAL 03

ATIVIDADE EXPERIMENTAL 3

Escola: ____

Estudante: ____

Turma: ______________________   **Turno:** _______________________________

Data: _____/______/______   **Local:**_____________________________________

Título: Desvio Padrão

Objetivo: Conceituar e formalizar o que é o Desvio Padrão.

Materiais Utilizados: Lápis, caneta, roteiro da Atividade Experimental e folha de rascunho.

Procedimento: Resolva o que se pede em cada etapa, aguardando o comando para avançar à próxima etapa.

---

03. Realizando as medidas necessárias das dimensões de uma basqueta, dessas utilizadas para transportar o açaí em grãos da comunidade até a agroindústria, imagem abaixo.

Imagem – Basquetas com açaí
Fonte: www.manaacai.com/assets/images/g2.jpg

Observou-se a quantidade de açaí coletado em um determinado açaizal ao longo de um mês. Os dados coletados foram: 270kg, 280kg, 265kg, 275kg, 290kg.

a) Calcule a média aritmética da quantidade de açaí coletado.

____

____

b) Subtraia a média aritmética de cada quantidade de açaí coletado.

c) Com os valores encontrados anteriormente, eleve cada um deles ao quadrado.

d) Calcule a média aritmética dos resultados obtidos na etapa anterior.

e) Encontre a raiz quadrada do valor encontrado na etapa anterior.

f) O que você compreende do valor encontrado na etapa anterior? Justifique.

$[Institucionalização]$. O Desvio Padrão é a raiz quadrada da Variância.

RESOLUÇÃO DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL 01

a)

$$\bar{x} = \frac{3{,}0 + 3{,}5 + 2{,}5 + 4{,}5 + 4{,}0 + 5{,}5 + 5{,}0}{7} = \frac{28}{7} \Rightarrow \mathbf{\bar{x} = 4{,}0}$$

b)

$$\bar{x} - 3{,}0 \Rightarrow 4{,}0 - 3{,}0 = \mathbf{1{,}0}$$

$$\bar{x} - 3{,}5 \Rightarrow 4{,}0 - 3{,}5 = \mathbf{0{,}5}$$

$$\bar{x} - 2{,}5 \Rightarrow 4{,}0 - 2{,}5 = \mathbf{1{,}5}$$

$$\bar{x} - 4{,}5 \Rightarrow 4{,}0 - 4{,}5 = -\mathbf{0{,}5}$$

$$\bar{x} - 4{,}0 \Rightarrow 4{,}0 - 4{,}0 = \mathbf{0}$$

$$\bar{x} - 5{,}5 \Rightarrow 4{,}0 - 5{,}5 = -\mathbf{1{,}5}$$

$$\bar{x} - 5{,}0 \Rightarrow 4{,}0 - 5{,}0 = -\mathbf{1{,}0}$$

c) ______________________________

d)

$$\bar{x} = \frac{|1{,}0| + |0{,}5| + |1{,}5| + |-0{,}5| + |0| + |-1{,}5| + |-1{,}0|}{7}$$

$$\bar{x} = \frac{1{,}0 + 0{,}5 + 1{,}5 + 0{,}5 + 0 + 1{,}5 + 1{,}0}{7} = \frac{6}{7} \Rightarrow \mathbf{\bar{x} = 8{,}57}$$

e) ______________

RESOLUÇÃO DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL 02

$$\bar{x} = \frac{1580 + 1620 + 1600 + 1550 + 1500}{5} = \frac{7850}{5} \Rightarrow \bar{\mathbf{x}} = \mathbf{1570}$$

b)

$$\bar{x} - 1580 \Rightarrow 1570 - 1580 = -\mathbf{10}$$
$$\bar{x} - 1620 \Rightarrow 1570 - 1620 = -\mathbf{50}$$
$$\bar{x} - 1600 \Rightarrow 1570 - 1600 = -\mathbf{30}$$
$$\bar{x} - 1550 \Rightarrow 1570 - 1550 = \mathbf{20}$$
$$\bar{x} - 1500 \Rightarrow 1570 - 1500 = \mathbf{70}$$

c)

$$(-10)^2 = \mathbf{100}$$
$$(-50)^2 = \mathbf{2500}$$
$$(-30)^2 = \mathbf{900}$$
$$(20)^2 = \mathbf{400}$$
$$(70)^2 = \mathbf{4900}$$

d)

$$\frac{100 + 2500 + 900 + 400 + 4900}{5} = \frac{8800}{5} = \mathbf{1760}$$

e) ________________________________

RESOLUÇÃO DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL 03

a)

$$\bar{x} = \frac{270 + 280 + 265 + 275 + 290}{5} = \frac{1380}{5} \Rightarrow \bar{\mathbf{x}} = \mathbf{276}$$

b)

$$\bar{x} - 270 \Rightarrow 276 - 270 = \mathbf{6}$$
$$\bar{x} - 280 \Rightarrow 276 - 280 = -\mathbf{4}$$
$$\bar{x} - 265 \Rightarrow 276 - 265 = \mathbf{11}$$
$$\bar{x} - 275 \Rightarrow 276 - 275 = \mathbf{1}$$
$$\bar{x} - 290 \Rightarrow 276 - 290 = -\mathbf{14}$$

c)

$$(6)^2 = \mathbf{36}$$
$$(-4)^2 = \mathbf{16}$$
$$(11)^2 = \mathbf{121}$$
$$(1)^2 = \mathbf{1}$$
$$(-14)^2 = \mathbf{196}$$

d)

$$\frac{36 + 16 + 121 + 1 + 196}{5} = \frac{370}{5} = \mathbf{74}$$

e)

$$\sqrt{74} = \mathbf{8{,}6}$$

f) ______________________________

Kennedy Quaresma Pereira (2025) - Foto: Em igarapé-Miri, o Açaí produz na beira da rua.

Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Sociais e Educação
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática
Travessa Djalma Dutra, s/n – Telégrafo
66113-200 Belém-PA
www.uepa.br/ppgem