

Explorando o Ensino com Dados

Sequência Didática para o Desenvolvimento de Competências Estatísticas

Autor: Jesse de Mendonça Marinho

Orientação: Prof. Dr. Ayrton Luiz Urizzi Martins



UFAM



CCA
Centro de Gestão de Projetos



PROFCIAMB
Programa de Pós-graduação em Matemática
Pós-graduação em Matemática

Explorando o Ensino com Dados: Sequência Didática para o Desenvolvimento de Competências Estatísticas

Público-alvo: Educandos do 3º ano do ensino médio, com conhecimentos básicos de estatística.

Produto da dissertação Compreendendo a Agenda 2030 por meio da Análise Estatística: estratégia de ensino estimuladora de reflexões críticas

Autor: Jesse de Mendonça Marinho

Orientação: Prof. Dr. Ayrton Luiz Urizzi Martins

Produção gráfica e editoração: Rafaella Dotta

Janeiro de 2025.

SUMÁRIO



Introdução	4
Oficina Pedagógica 1: A agenda 2030	6
Introdução à Análise Crítica com Mapas Mentais	
Oficina Pedagógica 2: Exercícios de memorização	10
Diálogo e Produção Colaborativa	
Oficina Pedagógica 3	14
Análise de Dados e Reflexão Crítica	
Oficina Pedagógica 4: Análise exploratória de dados estatísticos	18
Uso de Planilhas para Análise de Dados	
Link para acesso à planilha de apoio	22
Material de apoio para professores	22
Explicação dos Cálculos Estatísticos	

INTRODUÇÃO

O planeta vem passando por severas e aceleradas transformações, o que tem exigido da sociedade mundial reflexão e ações que promovam propostas de desenvolvimento em bases sustentáveis. Várias tentativas vêm sendo feitas no sentido de estabelecer acordos internacionais de redução de emissão de gases de efeito estufa, de desmatamento, de consumo de combustíveis fósseis, de contaminação e desperdício da água e, fundamentalmente, erradicação da pobreza, da fome e das desigualdades. O caminho para tentar resolver esses problemas da sociedade atual e futura indica como sendo fundamental a ampliação em investimentos na educação de qualidade e em processos de produção mais limpos, dentre outras. Nesse contexto, em setembro de 2015, durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, os 193 países membros assumiram uma agenda composta por 17 objetivos e 169 metas a serem alcançadas até 2030. Essa agenda foi denominada de Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) - Agenda 2030 (PNUD, 2023).

Praticamente todos os dias nos deparamos com noticiários nos meios de comunicação que fazem alertas sobre essa grave situação verificada nos diferentes níveis seja local, regional, nacional ou mesmo planetário. A preocupação desses noticiários é de informar a população no sentido de que, bem-informada, possa ampliar sua compreensão sobre os problemas e sobre as políticas públicas para combatê-los e, fundamentalmente, promover mudanças no comportamento das pessoas. No entanto, muitas vezes essas informações são apresentadas à sociedade por meio de gráficos, tabelas e outros artifícios estatísticos nem sempre familiares à sociedade como um todo. Portanto, alertamos que a escola está mais uma vez perdendo a oportunidade de cumprir sua importante função de educar para transformar uma realidade.

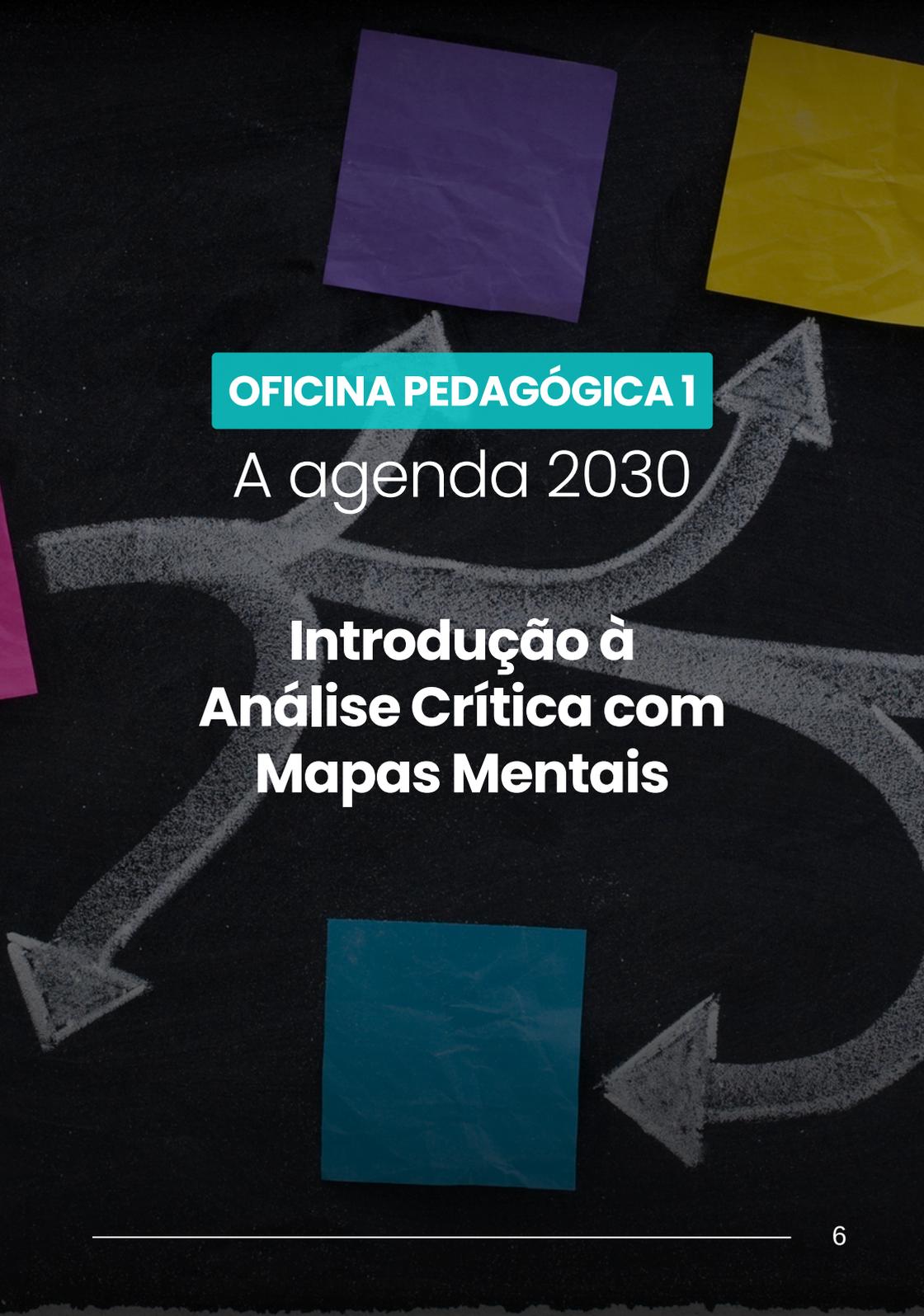
Portanto, o objetivo desta sequência didática é analisar a contribuição da análise exploratória de dados estatísticos no estudo e reflexão crítica de educandos sobre os ODS da Agenda 2030. Para tanto, descrevemos a percepção dos educandos com respeito aos ODS; desenvolvemos com os educandos análises estatísticas de dados pertinentes aos ODS.

O que é uma sequência didática?

A sequência didática é uma metodologia pedagógica estruturada em etapas que ajuda você a organizar o processo de ensino e aprendizagem de maneira lógica e progressiva. Ela funciona como um roteiro para planejar suas aulas, permitindo que seus educandos avancem desde o levantamento de conhecimentos prévios até a aplicação prática do conteúdo. Ideal para trabalhar temas complexos, como análise estatística, a sequência didática também promove interdisciplinaridade e engajamento dos educandos.

Vamos começar?



The background is dark with several light-colored arrows pointing in various directions. There are also several sticky notes in different colors: purple, yellow, and teal. The text is centered and reads:

OFICINA PEDAGÓGICA 1

A agenda 2030

**Introdução à
Análise Crítica com
Mapas Mentais**

Objetivo

Contextualizar o tema como primeiro passo de uma sequência didática é essencial para engajar os educandos e promover uma conexão significativa com os conteúdos. Estratégias como leitura crítica, rodas de conversa e a criação de mapas mentais são ferramentas eficazes para introduzir temas complexos, pois incentivam reflexões críticas e diálogos produtivos.

Essas metodologias ajudam os educandos a relacionarem o tema ao seu cotidiano, tornando o aprendizado mais relevante e participativo. Além disso, o uso de métodos interativos, como mapas mentais, facilita a organização das ideias de forma clara e criativa, promovendo maior compreensão e engajamento com os conceitos explorados.

Dinâmicas:

1. Contextualize o Tema

- Forneça aos educandos materiais impressos relacionados ao tema da Agenda 2030 e seus ODS, evitando distrações digitais.
- Estimule a leitura crítica, solicitando que os educandos grifem ou marquem os pontos mais importantes com materiais como giz de cera ou marcadores.
- Reserve 30 minutos para essa atividade, garantindo que todos possam identificar informações-chave.

2. Promova Discussões Coletivas

- Organize uma roda de conversa para que os educandos compartilhem os pontos que destacaram durante a leitura.
- Incentive a troca de ideias e a exploração de diferentes perspectivas, esclarecendo possíveis dúvidas sobre o material.
- Oriente o grupo a refletir sobre como o tema pode ser contextualizado no dia a dia ou em questões sociais mais amplas.

3. Defina o Produto Síntese

- Explique que os educandos deverão apresentar suas conclusões de forma criativa, como redações, desenhos, encenações, músicas, jograis, vídeos, podcasts ou mapas mentais.
- Permita que o grupo escolha coletivamente o formato do produto, priorizando o consenso e a participação ativa.

4. Construa o Produto

- Caso os mapas mentais sejam escolhidos, ofereça a opção de construí-los manualmente ou digitalmente utilizando ferramentas como planilhas do Google.
- Instrua os educandos sobre como acessar e usar as ferramentas digitais, caso necessário, garantindo suporte técnico durante a atividade.
- Se optar pelo laboratório de informática, verifique o acesso às contas de e-mail e familiarize os educandos com a ferramenta escolhida.

5. Sistematize e Apresente

- Auxilie os educandos na organização de suas ideias no mapa mental, conectando conceitos principais e representando visualmente as informações de forma clara e criativa.
- Reserve tempo para que cada grupo ou educando apresente o produto final, destacando a relevância dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

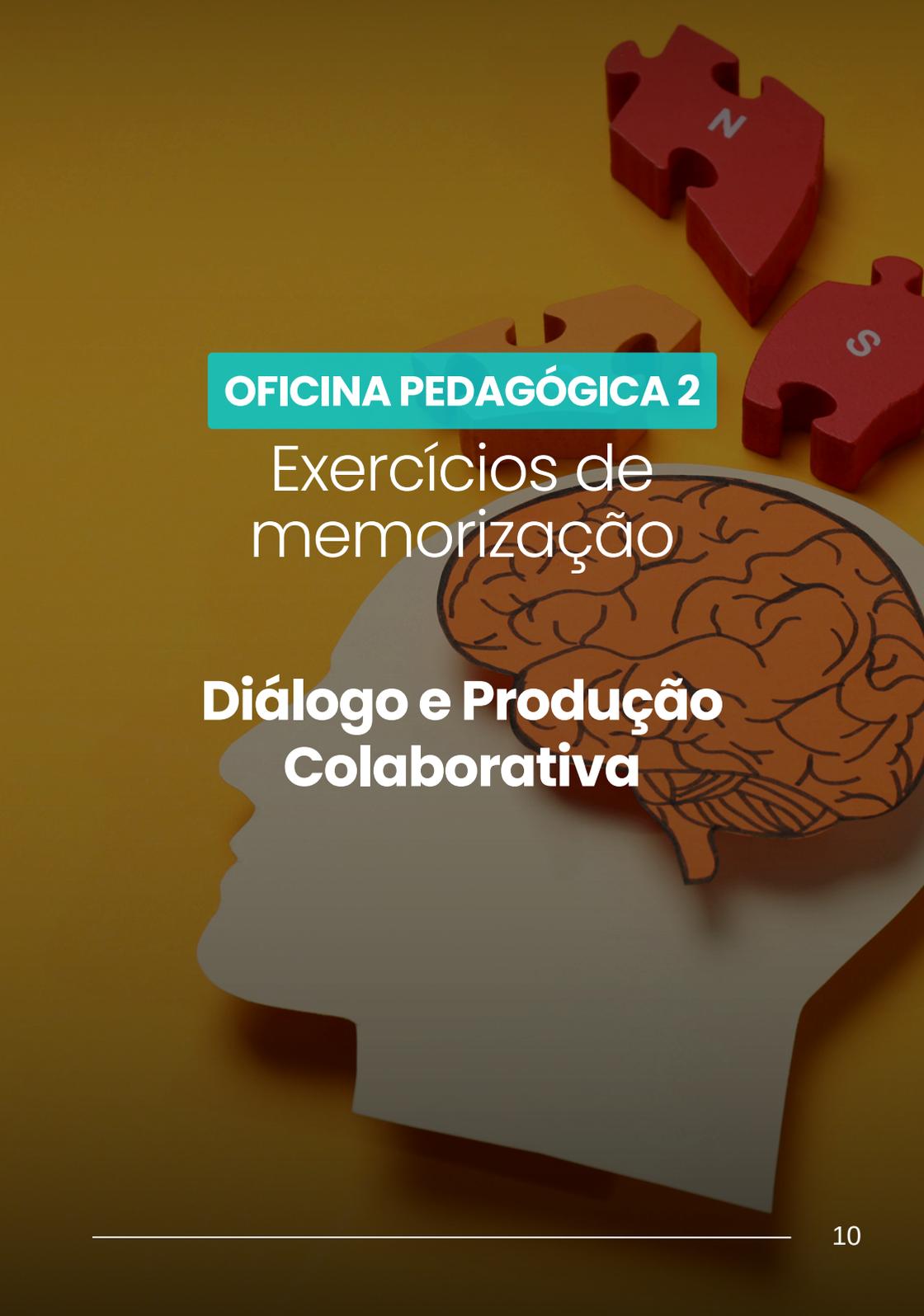
6. Avalie e Consolide

- Finalize com uma reflexão coletiva sobre os resultados da atividade e o impacto das ferramentas utilizadas.
- Pergunte aos educandos sobre os desafios e os aprendizados obtidos, estimulando o pensamento crítico e colaborativo.
- Utilize os insights compartilhados para aprimorar futuras aplicações da oficina.

Duração

Planeje cerca de duas horas para executar todas as dinâmicas, garantindo tempo suficiente para leitura, discussões, produção e apresentação.

Esta oficina pedagógica é flexível e pode ser adaptada a diferentes temas e disciplinas, oferecendo uma abordagem prática e interativa para promover um aprendizado significativo.



OFICINA PEDAGÓGICA 2

Exercícios de
memorização

**Diálogo e Produção
Colaborativa**

Objetivo

Promover o desenvolvimento do pensamento crítico e habilidades colaborativas dos estudantes por meio de diálogos e criação de quizzes educacionais.

Esta oficina pedagógica oferece uma abordagem prática e dinâmica, permitindo que os estudantes sejam protagonistas do processo de ensino-aprendizagem e fortaleçam suas habilidades críticas e colaborativas. Adapte as etapas conforme as necessidades da turma e os recursos disponíveis.

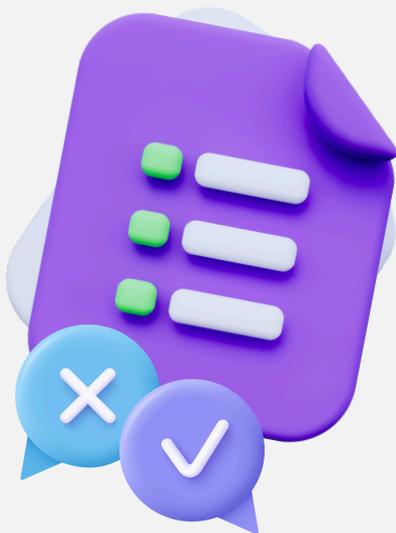
Dinâmicas

1. Diálogo Temático

- Convide um especialista ou prepare uma apresentação inicial sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.
- Inicie a atividade com uma pergunta reflexiva, como: "O que podemos fazer para melhorar a sensibilização ambiental em nossa sociedade?"
- Promova uma roda de conversa onde os alunos possam compartilhar opiniões e identificar problemas e soluções relacionados à Agenda 2030.
- Utilize exemplos práticos ou vídeos curtos como o [IBGE EXPLICA](#) (clique) para ilustrar conceitos e engajar a turma.

2. Discussão Coletiva

- Após o diálogo inicial, divida os educandos em pequenos grupos.
- Cada grupo deve discutir um subtema relacionado ao tema principal e listar possíveis soluções ou reflexões.
- Oriente os grupos a anotarem ideias principais para serem compartilhadas com a turma posteriormente.



3. Quiz Educacional

- Direcione os educandos para um laboratório de informática ou distribua dispositivos eletrônicos para a criação de quizzes.
- Instrua os alunos a formularem perguntas baseadas no conteúdo da Agenda 2030, estimulando a criação de questões reflexivas e interativas.
- Utilize ferramentas digitais como Google Formulários ou outras plataformas de quiz para a construção e aplicação das perguntas.

4. Aplicação e Análise

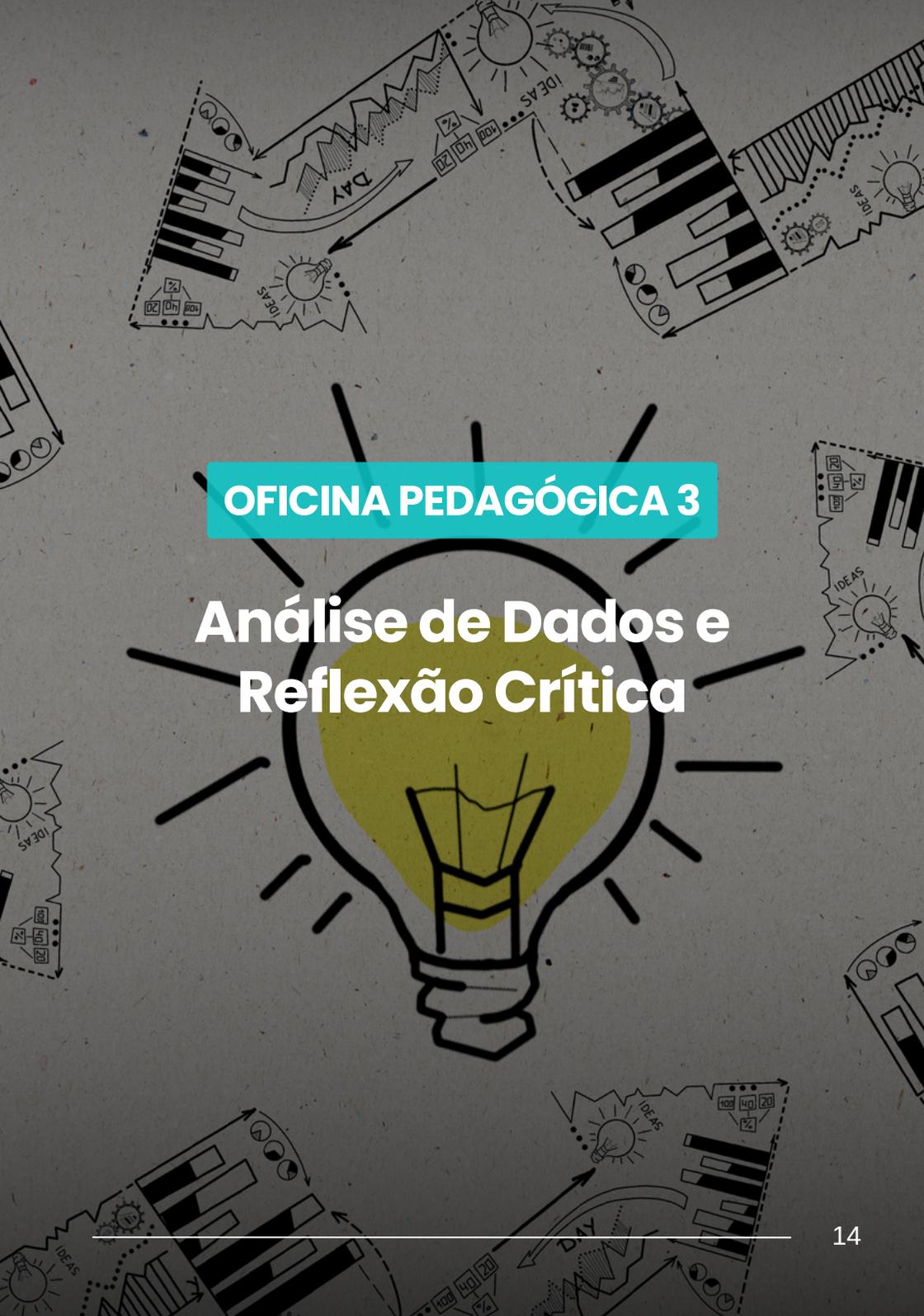
- Defina um público-alvo para responder ao quiz, como colegas de outras turmas, familiares ou membros da comunidade escolar.
- Incentive os educandos a coletarem pelo menos 50 respostas para uma análise mais rica.
- Após a aplicação, discuta com os educandos os resultados obtidos, destacando os aprendizados e as áreas de melhoria.

5. Reflexão e Consolidação

- Finalize com uma roda de conversa para discutir as reflexões surgidas durante a criação e aplicação dos quizzes.
- Estimule os educandos a conectarem o conhecimento adquirido com situações práticas de suas vidas cotidianas e acadêmicas.

Duração

A oficina pedagógica tem uma duração total de aproximadamente 3 horas e 30 minutos, distribuídas em três dinâmicas principais: o diálogo temático e a discussão coletiva, que ocupam 1 hora e 30 minutos; a dinâmica prática realizada no laboratório, que também demanda 1 hora e 30 minutos; e, por fim, a reflexão e consolidação dos aprendizados, que levam cerca de 30 minutos.



OFICINA PEDAGÓGICA 3

Análise de Dados e Reflexão Crítica

Objetivo

Desenvolver a análise exploratória de dados coletados previamente, utilizando ferramentas digitais para construir reflexões críticas e integradas ao processo de ensino-aprendizagem.

Dinâmicas

1. Introdução ao Conceito de Banco de Dados (30 minutos):
 - Realize uma breve introdução ao conceito de dados e informações, destacando a diferença entre eles.
 - Proponha uma dinâmica com exemplos do cotidiano (ex.: analisar um texto ou imagem para identificar dados e informações).
 - Explique que um banco de dados organiza informações de forma estruturada para facilitar análises.
2. Exploração Prática (30 minutos):
 - Distribua uma atividade prática, como degustação de balas de sabores variados, para explorar a ideia de "dados" e "informações".
 - Peça que os educandos identifiquem características (sabor, cor, textura) e relacionem com os conceitos apresentados.
 - Use essa dinâmica como ponte para introduzir ferramentas tecnológicas de coleta e análise de dados, como o Google Forms.
3. Apresentação do Banco de Dados Coletado (40 minutos):
 - Projete os dados do quiz elaborado anteriormente para revisão coletiva.
 - Explique como o Google Forms organiza e apresenta os dados em gráficos e planilhas.
 - Demonstre exemplos de perguntas qualitativas e quantitativas, destacando as diferenças no tratamento dos dados.

4. Discussão Reflexiva (30 minutos):

- Provoque reflexões sobre as implicações dos dados analisados, destacando questões éticas, sociais ou pedagógicas.
- Questione os educandos sobre como os dados poderiam ser utilizados para gerar impacto positivo em um contexto prático.
- Promova um debate para consolidar as aprendizagens e explorar o potencial de projetos futuros baseados na análise de dados.

5. Síntese e Fechamento (20 minutos):

- Solicite que os educandos elaborem um breve resumo das principais conclusões em formato de texto, mapa mental ou infográfico.
- Discuta a importância de utilizar ferramentas digitais na educação e o impacto da análise de dados no desenvolvimento de habilidades críticas.



Duração Total: Aproximadamente 3 horas.

Recursos Necessários:

- Computadores com acesso à internet.
- Ferramentas digitais, como Google Forms e planilhas eletrônicas.
- Materiais complementares, como textos impressos ou objetos para dinâmicas práticas.
- [Quiz Educacional](#) (clique aqui)

Sugestão de Extensão:

Aplique o conhecimento adquirido para criar um projeto interdisciplinar, envolvendo diferentes áreas do currículo, com foco em análise de dados coletados pela turma.

OFICINA PEDAGÓGICA 4

Análise exploratória
de dados estatísticos

**Uso de Planilhas
para Análise de
Dados**

Objetivo

Capacitar os alunos a utilizar planilhas digitais como ferramentas para organização, análise estatística e interpretação de dados, desenvolvendo habilidades críticas e técnicas em análise de informações.

Dinâmicas

1. Introdução ao Conceito de Análise Estatística (30 minutos)

- Realize uma explicação inicial sobre o conceito de banco de dados e sua utilidade na análise estatística.
- Apresente exemplos práticos, como tabelas ou gráficos simples, para contextualizar o tema .
- Discuta a importância de fontes confiáveis e a utilização de ferramentas digitais, como Planilhas Google, para análises de dados.

2. Extração e Organização de Dados (40 minutos)

Oriente os educandos a acessar a base de dados [ODS Brasil](#), escolha o **ODS 1** e faça o download de um conjunto de informações em formato de planilha, [SIDRA](#) .

Instrua sobre como carregar o arquivo no Google Drive e abrir com as Planilhas Google.

Ensine os passos para formatar a tabela:

1. Criar uma aba específica para os dados.
2. Remover linhas de grade e ajustar a exibição da tabela.
3. Ordenar os dados, congelar cabeçalhos e adicionar numeração.
4. Inserir bordas e centralizar textos para organização visual.

3. Análise Descritiva: Medidas de Tendência Central (40 minutos)

- Apresente os conceitos de média, mediana e moda de forma clara e prática.
- Ensine os alunos a calcular essas medidas utilizando as fórmulas ou menus das Planilhas Google:

1. Média: =MÉDIA(intervalo)

2. Mediana: =MED(intervalo)

3. Moda: =MODA(intervalo)

- Provoque discussões sobre os resultados obtidos e a interpretação das medidas em relação aos dados analisados.

4. Medidas de Dispersão (40 minutos)

- Explique os conceitos de variância, desvio padrão e coeficiente de variação.
- Oriente o cálculo utilizando as ferramentas disponíveis nas Planilhas Google:

1. Variância: =VAR(intervalo)

2. Desvio padrão: =DESVPAD(intervalo)

3. Coeficiente de variação: (desvio padrão / média) * 100%.

- Incentive reflexões sobre a dispersão dos dados e como isso influencia a interpretação estatística.

5. Criação de Gráficos e Visualização de Dados (30 minutos)

- Ensine os educandos a criar gráficos de barras e a interpretar os resultados de maneira visual.
- Instrua sobre como personalizar gráficos, adicionando títulos, legendas e cores para destacar informações importantes.
- Explore a análise visual dos dados com base nos gráficos criados.



6. Distribuição de Frequência e Gráfico de Pareto (40 minutos)

- Oriente os educandos na criação de uma tabela de distribuição de frequência com base nos dados fornecidos.
- 1. Determine o número de classes utilizando fórmulas como a raiz quadrada do número total de elementos.
- 2. Organize as frequências em classes e calcule as porcentagens relativas e acumuladas.
- Instrua a construção de um gráfico de Pareto para priorização visual dos dados.
- Realize uma discussão sobre as informações extraídas e como elas podem ser utilizadas para tomadas de decisão.

7. Discussão e Reflexão Final (20 minutos)

- Promova um debate sobre as limitações e potencialidades do uso de ferramentas digitais para análise de dados.
- Relacione as habilidades desenvolvidas com aplicações práticas no dia a dia e no mercado de trabalho.
- Reforce a importância de interpretar dados com base em fontes confiáveis e rigor analítico.

Duração Total: Aproximadamente 3 horas.

Recursos Necessários:

- Computadores com acesso à internet.
- Contas no Google Drive.
- Base de dados em formato planilha.

Sugestão de Extensão:

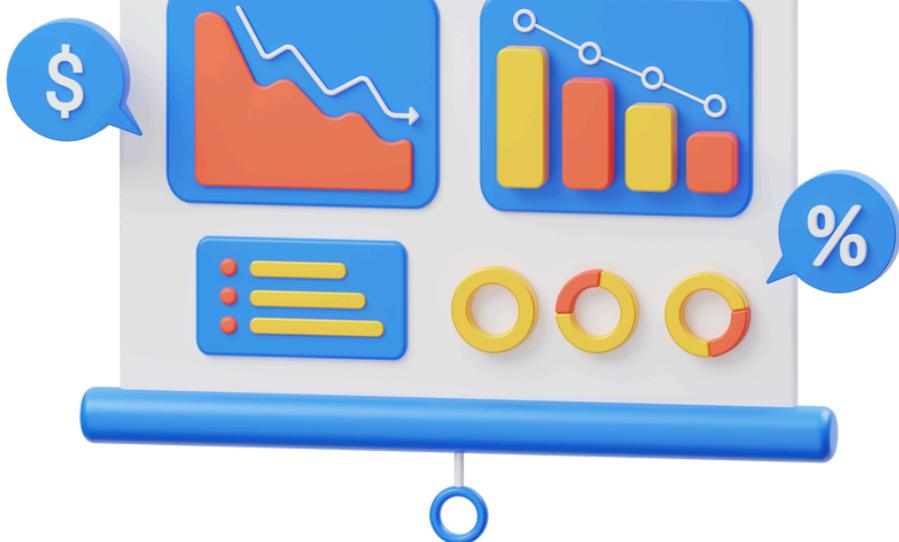
Após a prática, desafie os educandos a aplicar as habilidades adquiridas em um novo conjunto de dados, criando relatórios com tabelas e gráficos que sintetizem as informações analisadas.

**MATERIAL DE APOIO
PARA PROFESSORES**

Explicação dos Cálculos Estatísticos

Clique [aqui](#) e
acesse a planilha





Dicas para os Professores

1. Familiarize-se com a planilha antes de usá-la em sala de aula para responder a possíveis dúvidas dos alunos.
2. Utilize os gráficos para promover discussões sobre padrões nos dados.
3. Incentive os alunos a interpretar os resultados, relacionando-os a contextos reais, como indicadores sociais e ambientais.

Este material é ideal para introduzir conceitos estatísticos de maneira prática e visual, promovendo um aprendizado mais significativo e contextualizado.

1. MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL

Essas medidas fornecem um resumo numérico do conjunto de dados, indicando valores representativos ou típicos.

- Média

1. Definição: Soma de todos os valores dividida pelo número total de observações.
2. Na planilha: Acesse a aba "Tendência Central" e insira os dados na coluna correspondente. A média será calculada automaticamente.
3. Interpretação: Representa o valor médio, mas pode ser influenciada por valores extremos (outliers).

- Mediana

1. Definição: Valor que ocupa a posição central quando os dados estão organizados em ordem crescente.
2. Na planilha: Use a mesma aba; a mediana será exibida após o cálculo automático.
3. Interpretação: Útil em distribuições assimétricas, pois não é afetada por outliers.

- Moda

1. Definição: Valor mais frequente no conjunto de dados.
2. Na planilha: A coluna "Moda" identifica o valor com maior frequência.
3. Interpretação: Indica a tendência de concentração em torno de um ou mais valores.

2. MEDIDAS DE DISPERSÃO

Essas medidas mostram a variabilidade ou consistência dos dados em relação à média.

- Variância
 1. Definição: Mede a dispersão dos dados ao calcular a média dos quadrados das diferenças entre cada valor e a média.
 2. Na planilha: Localize a aba "Dispersão" e observe o cálculo automático na célula correspondente.
 3. Interpretação: Quanto maior a variância, maior a dispersão dos dados.
- Desvio Padrão
 1. Definição: Raiz quadrada da variância, expressando a dispersão na mesma unidade dos dados originais.
 2. Na planilha: Inserido automaticamente na aba "Dispersão".
 3. Interpretação: Menores valores indicam que os dados estão mais próximos da média.
- Coeficiente de Variação (CV)
 1. Definição: Relação entre o desvio padrão e a média, expressa em porcentagem.
 2. Na planilha: Insira a fórmula = (Desvio Padrão / Média) * 100% na aba correspondente.
 3. Interpretação: Útil para comparar variabilidades de conjuntos de dados com escalas diferentes.

3. TABELAS DE FREQUÊNCIA

As tabelas organizam os dados em classes ou intervalos, facilitando a análise de padrões e tendências.

- Montagem da Tabela

Passo 1: Identifique o menor e o maior valor no conjunto de dados.

Passo 2: Calcule o número de classes (use a fórmula da raiz quadrada do número de observações ou Sturges).

Passo 3: Determine a amplitude (diferença entre o maior e o menor valor dividido pelo número de classes).

Na planilha: Utilize a aba "Frequências" para preenchimento automático.

- Distribuição de Frequências Relativa e Acumulada

1. Relativa: Frequência de cada classe em relação ao total (em porcentagem).

2. Acumulada: Soma progressiva das frequências relativas.

3. Na planilha: Geradas automaticamente para visualização prática.

4. GRÁFICOS ESTATÍSTICOS

Os gráficos ajudam a interpretar visualmente os dados.

- Tipos Comuns
 1. Gráfico de barras: Representa frequências ou proporções.
 2. Histograma: Visualiza a distribuição dos dados em classes.
 3. Gráfico de Pareto: Ordena frequências em ordem decrescente, identificando a regra 80/20.
- Instruções
 1. Na planilha: Use a aba "Gráficos" para gerar representações automáticas com base nos dados inseridos.
 2. Dica: Certifique-se de que os dados estejam corretamente organizados para evitar distorções.

5. ANÁLISE DE CORRELAÇÕES

Correlação mede a relação entre duas variáveis.

- Coeficiente de Correlação
 1. Definição: Varia de -1 a 1, indicando a força e a direção da relação entre variáveis.
 2. Na planilha: Insira os dados nas colunas designadas da aba "Correlação". O coeficiente será exibido automaticamente.
 3. Interpretação:

Próximo de 1: Forte correlação positiva.

Próximo de -1: Forte correlação negativa.

Próximo de 0: Sem correlação.



UFAM



CCA

Centro de Ciências do Ambiente



PROFCIAMB

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
PARA ENGINHO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS
