



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM  
REDE NACIONAL – PROFMAT



MEIRE DE OLIVEIRA BOTELHO SANTOS

**DADOS METEOROLÓGICOS DE TEMPERATURA DO AR E PRECIPITAÇÃO  
COMO ELEMENTOS DESENCADEADORES PARA A CONSTRUÇÃO DE  
GRÁFICOS DE LINHAS E DE BARRAS NO ENSINO MÉDIO**

VITÓRIA DA CONQUISTA (BA)

2024

MEIRE DE OLIVEIRA BOTELHO SANTOS

**DADOS METEOROLÓGICOS DE TEMPERATURA DO AR E PRECIPITAÇÃO  
COMO ELEMENTOS DESENCADEADORES PARA A CONSTRUÇÃO DE  
GRÁFICOS DE LINHAS E DE BARRAS NO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Galvina Maria de Souza

VITÓRIA DA CONQUISTA (BA)  
2024

S236d Santos, Meire de Oliveira Botelho.  
Dados meteorológicos de temperatura do ar e precipitação como elementos desencadeadores para a construção de gráficos de linhas e de barras no ensino médio. / Meire de Oliveira Botelho Santos, 2024.  
184f.; il. color.  
Orientador (a): Dr<sup>a</sup>. Galvina Maria de Souza.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Vitória da Conquista - BA, 2024.  
Inclui referências. 122 - 130  
1. Gráfico de linhas. 2. Gráfico de barras. 3. Planilha eletrônica. 4. Níveis de compreensão gráfica. 5. Ensino Médio. I. Souza, Galvina Maria de. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Vitória da Conquista - BA. III. T.

CDD: 510.7

*Catálogo na fonte:* Karolyne Alcântara Profeta - CRB 5/2134  
UESB – Campus Vitória da Conquista – BA

Meire de Oliveira Botelho Santos

**Dados meteorológicos de temperatura do ar e precipitação como elementos desencadeadores para a construção de gráficos de linhas e de barras no Ensino Médio**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, como requisito necessário para obtenção do grau de Mestre em Matemática.

BANCA EXAMINADORA:

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Galvina Maria de Souza - UESB  
Prof. Dr. Fernando dos Santos Silva - UESB  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Janine Freitas Mota - UNIMONTES

Vitória da Conquista - Ba  
Aprovada em 13 de dezembro de 2024



Documento assinado eletronicamente por **Galvina Maria de Souza, Professor Assistente**, em 13/12/2024, às 16:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 13º, Incisos I e II, do [Decreto nº 15.805, de 30 de dezembro de 2014](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fernando dos Santos Silva, Professor Titular**, em 16/12/2024, às 14:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 13º, Incisos I e II, do [Decreto nº 15.805, de 30 de dezembro de 2014](#).



Documento assinado eletronicamente por **Janine Freitas Mota, Usuário Externo**, em 19/12/2024, às 18:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 13º, Incisos I e II, do [Decreto nº 15.805, de 30 de dezembro de 2014](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://seibahia.ba.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://seibahia.ba.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **00104793575** e o código CRC **3BA45B5E**.

Dedico este trabalho à memória de meu pai, Viriato Botelho; de meu cunhado, Edmilson; e de meus tios-avós, Cora e Zeca, cujas presenças em minha vida foram marcadas por muitas alegrias, sorrisos e apoio incondicional. Estivemos juntos na minha aprovação no mestrado e, embora ausentes fisicamente, continuamos unidos pelo amor do Deus da vida e da esperança.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer a DEUS por ter me ajudado a chegar até aqui. *“Eu vos louvarei de todo o coração, Senhor, porque ouvistes as minhas palavras.”* (Sl 137:1). Obrigada meu amado e bom Deus!

A São José, São Miguel Arcanjo e a Nossa Senhora das Graças pela intercessão, providências e presença constante em todos os momentos desta jornada;

Ao meu filho, Fábio Samuel, por aceitar minha ausência na presença e a resposta no silêncio, enquanto me dedicava à escrita desta dissertação;

A toda minha família, em especial à minha mãe, pelo incentivo, apoio e orações;

À minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Galvina Maria de Souza, pela dedicação, competência, orientações valiosas e contribuições indispensáveis para a realização deste trabalho;

A todos os professores do PROFMAT/UESB que contribuíram de maneira significativa para a nossa formação;

Aos coordenadores do PROFMAT/UESB, Prof. Dr. André Nagamine e Prof. Dr. Fernando dos Santos Silva, pela dedicação e apoio contínuo em todas as etapas do Mestrado;

Ao secretário do PROFMAT/UESB, Marcionílio, pela atenção e presteza no atendimento e encaminhamento das nossas solicitações;

Aos colegas de turma do PROFMAT, pela convivência harmoniosa e enriquecedora, marcada por alegrias e superação de desafios; com gratidão especial à Ana e Tiago, pela presença tão abençoada nos momentos em que mais precisava de ânimo, obrigada!

Aos alunos do CIEB-PROTEC/VCA que participaram desta pesquisa; à Vice-diretora Consuelo e aos Professores Adair e Tirza, que com tanto carinho e atenção nos acolheram e nos deram o suporte necessário para a realização das atividades da pesquisa junto à escola;

À Banca Examinadora, pela leitura atenta e contribuições valiosas para o aprimoramento deste trabalho;

A todos que, de forma direta ou indireta, colaboraram para a realização deste trabalho e a concretização deste sonho.

*Eu aprendi que desistir não é opção  
Eu aprendi que com Jesus eu posso ir além  
Eu aprendi que desistir não é opção  
Eu aprendi que com Deus eu posso muito mais*  
Tony Allysson

## RESUMO

Esta pesquisa tem por objetivo investigar as contribuições da implementação de uma Sequência Didática (SD) em uma situação prática, no contexto da estação meteorológica, para o ensino de gráficos de linhas e de barras com o uso da planilha eletrônica. As atividades foram estruturadas de modo a integrar esse contexto, culminando na construção do climograma. O estudo buscou responder à seguinte questão: “Em que medida as tecnologias digitais associadas a situações cotidianas contribuem para os processos de ensino e de aprendizagem dos gráficos de linhas e de barras no Ensino Médio?”. A pesquisa foi conduzida por meio de uma abordagem de natureza qualitativa e teve como fundamentação teórica os níveis de compreensão gráfica propostos por Curcio (1987). Os sujeitos de pesquisa foram 32 estudantes do 1º Ano de uma escola pública estadual da cidade de Vitória da Conquista (BA). Para a análise dos dados, consideraram-se as respostas dos estudantes nas atividades impressas da sequência didática, as atividades realizadas na planilha eletrônica e a observação participante. A análise dos resultados evidenciou que as tecnologias digitais, associadas a situações cotidianas, contribuíram para melhorar a compreensão gráfica dos estudantes, com destaque para o primeiro nível, ‘leitura dos dados’ e avanços pontuais nos níveis superiores. Além disso, contribuíram para o desenvolvimento de conteúdos procedimentais e atitudinais. Concluímos que o computador aliado à internet e a aplicativos como a planilha eletrônica (tecnologias digitais) podem possibilitar ricas oportunidades para melhorar o ensino e a aprendizagem dos alunos na compreensão dos gráficos de linhas e de barras.

**Palavras-chave:** Gráfico de linhas; Gráfico de barras; Planilha eletrônica; Níveis de compreensão gráfica; Ensino Médio.

## ABSTRACT

This research aims to investigate the contributions of implementing a Teaching Sequence (DS) in a practical situation, in the context of a meteorological station, for teaching line and bar graphs using an electronic spreadsheet. The activities were structured to integrate this context, culminating in the construction of a climogram. The study sought to answer the following question: "To what extent do digital technologies associated with everyday situations contribute to the teaching and learning processes of line and bar graphs in high school?". The research was conducted using a qualitative approach and was theoretically based on the levels of graphic comprehension proposed by Curcio (1987). The research subjects were 32 first-year students from a state public school in the city of Vitória da Conquista (BA). For data analysis, the students' responses to the printed activities of the teaching sequence, the activities carried out on the electronic spreadsheet, and participant observation were considered. The analysis of the results showed that digital technologies, associated with everyday situations, contributed to improving students' graphic understanding, with emphasis on the first level, 'reading data', and specific advances in higher levels. In addition, they contributed to the development of procedural and attitudinal content. We conclude that the computer combined with the internet and applications such as spreadsheets (digital technologies) can provide rich opportunities to improve students' teaching and learning in understanding line and bar graphs.

**Keywords:** Line graph; Bar graph; Spreadsheet; Levels of graphic understanding; High school.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição percentual dos estudantes por níveis de proficiência segundo a rede de ensino .....	20
Figura 2 - Item comentado de Matemática .....	20
Figura 3 - Níveis de Compreensão Gráfica na visão de alguns autores .....	46
Figura 4 - Níveis de compreensão gráfica segundo Curcio (1987) .....	50
Figura 5 - Níveis de compreensão gráfica segundo Aoyama (2007) .....	52
Figura 6 - Layout da tela inicial do Planilhas Google .....	59
Figura 7 - Localização do município de Vitória da Conquista (BA) .....	66
Figura 8 - Primeiro encontro: Aplicação da atividade diagnóstica .....	71
Figura 9 - Aluno acessando vídeo no YouTube sobre variáveis estatísticas por meio do QR Code .....	74
Figura 10 - Mapa de observação meteorológica .....	75
Figura 11 - Momento de aplicação da atividade .....	77
Figura 12 - Gráfico de barras como tema motivador da Redação ENEM 2015 .....	79
Figura 13 - Visita dos estudantes à Estação Meteorológica INMET/UESB.....	80
Figura 14 - Estudantes construindo gráficos no Chromebook .....	81
Figura 15 - Aplicação das atividades avaliativas .....	82
Figura 16 - Exemplo do nível de leitura <i>ler entre os dados</i> , segundo Curcio (1987) - gráfico de linhas.....	88
Figura 17 - Resposta do aluno A.....	88
Figura 18 - Resposta do aluno B.....	89
Figura 19 - Exemplos de respostas equivocadas dos estudantes no nível <i>ler entre os dados</i> .....	89
Figura 20 - Exemplo do nível de leitura <i>ler entre os dados</i> , segundo Curcio (1987) - gráfico de barras.....	90
Figura 21 - Respostas corretas: leitura entre dados .....	91
Figura 22 - Dificuldade na interpretação no nível <i>ler entre os dados</i> : respostas incorretas dos alunos .....	92
Figura 23 - Dificuldade na interpretação no nível <i>ler entre os dados</i> : respostas incorretas dos alunos .....	92

Figura 24 - Dificuldade na interpretação no nível <i>ler entre os dados</i> : resposta “não sei” do aluno .....	92
Figura 25 - Questão que possibilita uma visão detalhada das habilidades de interpretação gráfica.....	93
Figura 26 - Respostas corretas: identificação do gráfico de linhas para representar a esperança de vida ao nascer.....	94
Figura 27 - Respostas incorretas sobre o tipo de gráfico .....	94
Figura 28 - Respostas de alunos indicando desconhecimento ou esquecimento do gráfico de linhas .....	95
Figura 29 - Respostas dos estudantes com inversão dos eixos cartesianos.....	96
Figura 30 - Respostas indicando desconhecimento ou esquecimento dos alunos no item (b).....	96
Figura 31 - Respostas dos alunos com equívocos na identificação das variáveis nos eixos cartesianos .....	97
Figura 32 - Resposta parcialmente correta .....	98
Figura 33 – Única resposta interpretada corretamente, embora com erro na parte decimal.....	98
Figura 34 - Equívoco na interpretação: idade respondida em porcentagem.....	98
Figura 35 - Habilidade dos alunos em comparar dados específicos em diferentes pontos do gráfico .....	99
Figura 36 - Resposta correta do nível <i>ler entre os dados</i> .....	100
Figura 37 - Exemplo de justificativa correta para a escolha do tipo de gráfico .....	100
Figura 38 - Justificativa parcial para a escolha do tipo de gráfico.....	101
Figura 39 - Justificativas equivocadas.....	101
Figura 40 - Cálculo da temperatura média de janeiro: utilização da função MÉDIA no Planilhas Google .....	102
Figura 41 - Cálculo da precipitação de janeiro: utilização da função SOMA no Planilhas Google .....	102
Figura 42 - Reflexões dos alunos: dificuldades enfrentadas na construção de gráficos na planilha eletrônica .....	103
Figura 43 - Cálculo da precipitação mensal: aplicação prática na planilha eletrônica.....	104

Figura 44 - Trabalho colaborativo: pequenos grupos construindo gráficos no laboratório de informática .....	105
Figura 45 - Explorando funcionalidades: personalização do gráfico pela aluna na planilha eletrônica .....	106
Figura 46 - Gráfico da precipitação de Vitória da Conquista (BA) .....	107
Figura 47 - Gráfico da temperatura média de Vitória da Conquista (BA) .....	107
Figura 48 - Climograma anual de Vitória da Conquista (BA) .....	108
Figura 49 - Construção do gráfico de precipitação: prática individual na planilha eletrônica .....	108
Figura 50 - Percepções dos alunos: nuvem de palavras sobre o uso da planilha eletrônica .....	109
Figura 51 - Leitura sobre estação meteorológica .....	110
Figura 52 - Vivência <i>in loco</i> .....	110
Figura 53 - Explorando a estação meteorológica: alunos observam o Tanque Evaporimétrico e o Heliógrafo com orientações técnicas .....	111
Figura 54 - Piranógrafo .....	111
Figura 55 - Resposta de um estudante sobre os tipos de gráficos que compõem um climograma .....	113
Figura 56 - Exemplos de respostas corretas na atividade de avaliação final da sequência didática .....	113
Figura 57 - Exemplo 1 de respostas na atividade antes e depois da sequência didática (Aluno X) .....	114
Figura 58 - Exemplo 2 de respostas na atividade antes e depois da sequência didática (Aluno Y) .....	114
Figura 59 - Exemplo 3 de respostas na atividade antes e depois da sequência didática (Aluno Z) .....	115
Figura 60 - Opinião, crítica ou sugestão dos alunos em relação à sequência didática .....	116

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dissertações e teses da biblioteca digital da BD-PROFMAT.....	28
Tabela 2 - Dissertações e teses da biblioteca digital da BDTD-CAPES .....	28
Tabela 3 - Modelo de tabela para o preenchimento da temperatura média e precipitação .....	78

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Critérios de inclusão e exclusão de trabalhos na revisão de literatura .....	28
Quadro 2 - Relação dos trabalhos selecionados para análise .....	29
Quadro 3 - Sujeitos de pesquisa .....	30
Quadro 4 - Lins (2024): Objetivo e fundamentação teórica .....	31
Quadro 5 - Silva (2022): Objetivos e fundamentação teórica .....	33
Quadro 6 - Novaes Netto (2021): Objetivo e fundamentação teórica.....	35
Quadro 7 - Lima (2021): Objetivos e fundamentação teórica .....	36
Quadro 8 - Miléo (2017): Objetivos e fundamentação teórica.....	37
Quadro 9 - Francisco (2016): Objetivo e fundamentação teórica. ....	39
Quadro 10 - Magalhães (2016): Objetivos e fundamentação teórica.....	41
Quadro 11 - Níveis de leitura propostos por Bertin (1967) .....	48
Quadro 12 - Níveis de compreensão gráfica segundo Arteaga, Vigo e Batanero (2017) .....	53
Quadro 13 - Fases das tecnologias e suas terminologias .....	55
Quadro 14 - Situação problematizada relacionada com o tema temperatura do ar e precipitação.....	72
Quadro 15 - Recorte do conhecimento prévio dos alunos na primeira parte da atividade diagnóstica: transcrição de algumas respostas .....	84

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AVA	Ambiente virtual de aprendizagem
BD-PROFMAT	Banco de Dissertações do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
BDTD-CAPES	Biblioteca de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas de Nível Superior
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CIEB	Complexo Integrado de Educação Básica, Profissional e Tecnológica de Vitória da Conquista
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
EAD	Educação a Distância
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
EPJAI	Educação de Pessoas Jovens, Adultas e Idosas
FPB	Formação Profissional Básica
IMC	Índice de Massa Corporal
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
MCS	Modelo dos Campos Semânticos
mm	Milímetros
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PROFMAT	Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
RDE	Recurso Digital Educacional
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SD	Sequência Didática
STEAM	<i>Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics</i>
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa
TD	Tecnologias Digitais
TI	Tecnologias Informáticas
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
TSD	Teoria das Situações Didáticas
UAB	Universidade Aberta do Brasil

UEPS	Unidade de Ensino Potencialmente Significativa
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UNIMONTES	Universidade Estadual de Montes Claros

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	18
1.1	Trajectoria acadêmica e profissional e motivação para a pesquisa.....	23
2	REVISÃO DE LITERATURA .....	26
2.1	Leituras preliminares .....	26
2.2	O protocolo e a definição do <i>corpus</i> da pesquisa .....	26
2.3	Síntese das investigações.....	30
2.4	Diálogo entre a revisão de literatura e esta investigação .....	43
3	REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO .....	46
3.2	Níveis de compreensão gráfica de Bertin (1967) a Arteaga (2017) .....	47
3.3	As tecnologias digitais na Educação Matemática .....	54
3.4	Planilhas eletrônicas.....	57
3.5	Meteorologia: temperatura do ar e precipitação .....	59
4	ESTATÍSTICA DESCRITIVA: GRÁFICOS DE LINHAS E DE BARRAS .....	612
5	CAMINHAR METODOLÓGICO .....	64
5.1	O método .....	64
5.2	Tipo de pesquisa .....	64
5.3	A metodologia .....	65
5.4	Cenário de estudo .....	66
5.5	Sujeitos de pesquisa.....	67
5.6	Produção de dados .....	67
6	SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....	69
6.1	Desenho da sequência didática .....	69
6.2	Aplicação das atividades da Sequência Didática .....	70
6.2.1	<i>Primeiro encontro: atividade diagnóstica</i> .....	71
6.2.2	<i>Segundo encontro: introdução aos dados meteorológicos</i> .....	72
6.2.3	<i>Terceiro encontro: reduzindo os dados</i> .....	75
6.2.4	<i>Quarto encontro: organizando os dados e identificando os tipos de gráficos</i> .....	77
6.2.5	<i>Quinto encontro: visita à estação meteorológica</i> .....	80
6.2.6	<i>Sexto encontro: construção de gráficos na Planilha Eletrônica</i> .....	81
6.2.7	<i>Sétimo encontro: avaliação final</i> .....	81
7	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	83

<b>7.1</b>	<b>Definição do tema para o estudo dos gráficos estatísticos .....</b>	<b>83</b>
<b>7.2</b>	<b>Avaliação dos saberes iniciais.....</b>	<b>83</b>
<b>7.2.1</b>	<b><i>Conhecimentos teóricos.....</i></b>	<b>83</b>
<b>7.2.2</b>	<b><i>Resolução de problemas.....</i></b>	<b>87</b>
<b>7.2.3</b>	<b><i>Leitura de gráficos .....</i></b>	<b>93</b>
<b>7.3</b>	<b>Construção dos gráficos de linhas e de barras na planilha eletrônica ...</b>	<b>101</b>
<b>7.4</b>	<b>Conclusão.....</b>	<b>109</b>
<b>8</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>118</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>122</b>
	<b>APÊNDICE A - SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....</b>	<b>131</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Na sociedade atual, caracterizada pelo grande fluxo de informações e dados, os gráficos estatísticos desempenham um papel fundamental na síntese e comunicação de fenômenos complexos de maneira visual e acessível. Por estarem amplamente presentes em diversos contextos do dia a dia, é essencial compreender os dados aos quais os gráficos estão associados, considerando sua relevância na análise e interpretação crítica da informação.

Nesse contexto, Lopes e Socha (2020, p. 2) enfatizam que a escola tem o papel de formar cidadãos críticos para essa sociedade contemporânea, oferecendo aos estudantes “conhecimentos matemáticos e estatísticos satisfatórios”. Desse modo, o ensino de gráficos, como os de linhas e de barras, é indispensável no contexto educacional. Ao abordar esse aspecto, Sosa e Ché (2023, p. 3) ponderam que “ler, compreender e construir representações gráficas são competências essenciais na vida diária, assim como na maioria dos contextos educativos e profissionais”.

Tal perspectiva está alinhada à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo que rege a Educação Básica no Brasil, a qual orienta o desenvolvimento de competências em diversas áreas do conhecimento, incluindo, no Ensino Médio, a análise de dados e a representação gráfica na área de Matemática e suas Tecnologias, especialmente na Unidade Temática de Probabilidade e Estatística (Brasil, 2018).

Assim como apregoam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 2000), os objetivos da Matemática no Ensino Médio devem envolver o desenvolvimento de conhecimentos práticos e contextualizados com os mais amplos e abstratos, correspondendo a uma cultura geral e a uma visão de mundo ampla. Segundo Reis (2000), há uma preocupação dos educadores em produzir conhecimento com significado efetivo e interdisciplinar, além de uma busca pela contextualização. No entanto, verifica-se que nem sempre é possível mostrar a Matemática aplicada no contexto da sala de aula do Ensino Médio.

Em relação a essa situação, todo professor já deve ter tido a experiência de ser questionado por seus alunos com perguntas como *para que serve* ou *onde é utilizada* a Matemática ensinada em sala de aula (Ávila, 2010). Nesse sentido, consideramos importante para a aprendizagem estabelecer uma relação entre os conteúdos e

conceitos abordados em sala de aula e sua aplicação em situações de interesse desses estudantes.

Com relação aos tópicos de Estatística Descritiva, é perceptível que os gráficos de linhas e de barras são amplamente empregados em diversos componentes curriculares da Educação Básica e estão presentes em diversos contextos cotidianos dos alunos, inclusive no ENEM<sup>1</sup>. Há uma grande quantidade de questões envolvendo esses gráficos, tanto na Matemática e suas Tecnologias, quanto em outras áreas do conhecimento, como na Prova de Redação de 2015 em que um dos textos motivadores para a redação foi um gráfico de barras. Essa presença ubíqua dos gráficos torna-os um tema importante no currículo da Matemática, como salientam Fernandes e Morais (2011).

Não obstante, é expressivo o número de estudantes que conclui o Ensino Médio sem adquirir as habilidades e competências mínimas relacionadas à leitura e à compreensão dos gráficos de linhas e de barras.

Esse fato pode ser observado no Relatório de Resultados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)<sup>2</sup> do ano de 2021<sup>3</sup>. No SAEB, a competência em resolver problema envolvendo informações apresentadas em um gráfico de barras ou de linhas aloca o estudante do Ensino Médio no nível 1 da escala de proficiência ou habilidade<sup>4</sup>. Nesse Relatório, os resultados apresentados, segundo as redes de ensino, evidenciam que as redes estaduais participam com a grande maioria dos avaliados, com 85,06% no 3º Ano do Ensino Médio Regular (Brasil, 2021).

Observa-se, na Figura 1, que a maior concentração desses estudantes, 59,9%, está nos níveis mais baixos de proficiência média em Matemática: 0, 1 e 2 e o nível 0 (zero) concentra a maior porcentagem, 24,7%.

---

<sup>1</sup> Exame Nacional do Ensino Médio instituído em 1998 com o objetivo de avaliar o desempenho escolar dos estudantes brasileiros egressos da Educação Básica.

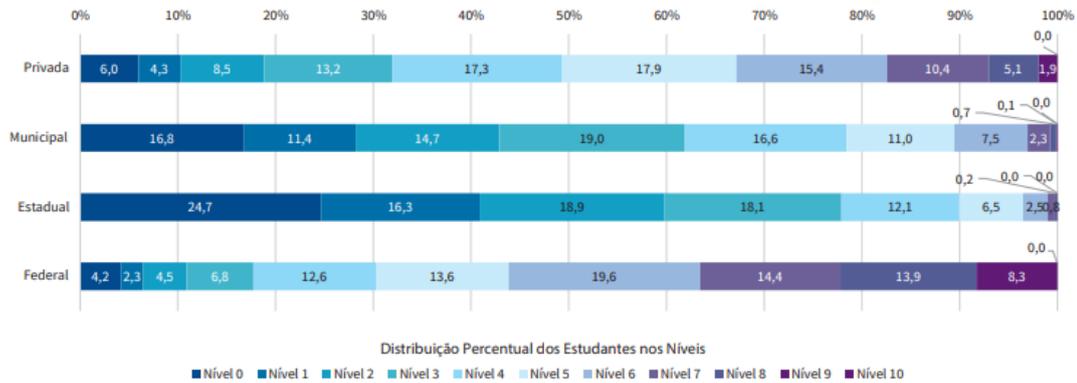
<sup>2</sup> um conjunto de avaliações externas em larga escala, implementadas em todos os níveis de ensino da Educação Básica a cada dois anos, cuja finalidade é permitir que o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) faça o diagnóstico da qualidade dessa educação no Brasil.

<sup>3</sup> Disponível em:

[https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/saeb/2021/resultados/relatorio\\_de\\_resultados\\_do\\_saeb\\_2021\\_volume\\_1.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2021/resultados/relatorio_de_resultados_do_saeb_2021_volume_1.pdf)

<sup>4</sup> A escala de proficiência é uma representação que distribui os resultados das proficiências dos estudantes em uma reta em que a aprendizagem é crescente.

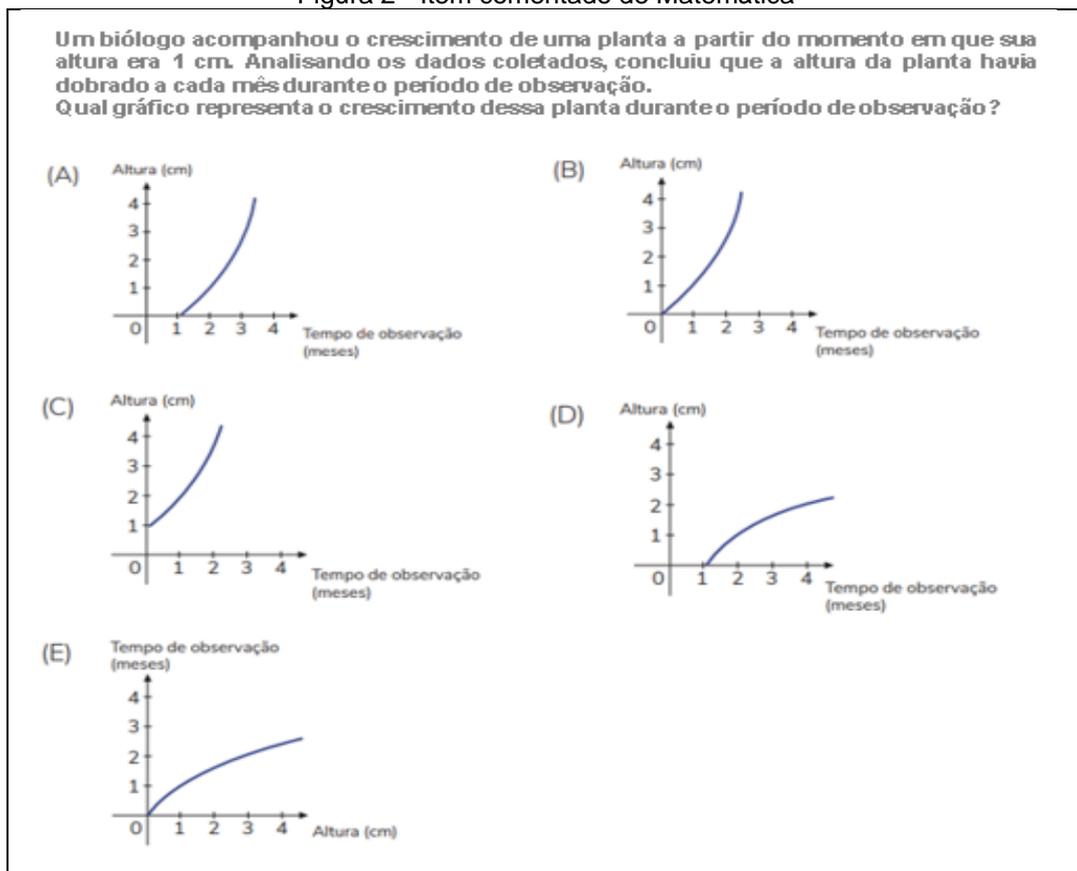
Figura 1 - Distribuição percentual dos estudantes por níveis de proficiência segundo a rede de ensino



Fonte: Brasil (2021).

Os estudantes classificados no nível zero, com porcentagem relativamente significativa, não dominam os conteúdos propostos no nível 1, o que nos levou a inferir a existência de deficiências na aprendizagem dos gráficos de linhas e de barras. Ademais, o Relatório SAEB/2021 apresenta um item comentado que analisa a habilidade de identificar o gráfico de uma função exponencial a partir de uma situação descrita em texto, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Item comentado de Matemática



Fonte: Brasil (2021).

Apesar do gráfico não ser estatístico, consideramos pertinente analisar. Esse item foi considerado de dificuldade média, pois apenas 49% dos estudantes acertaram. Para resolver o item, o estudante deve observar duas propriedades. Uma delas é identificar o que cada eixo representa, o que já garante a pontuação da questão,

Para resolver corretamente esse item, o estudante deve identificar que o eixo vertical apresenta a altura da planta e o eixo horizontal apresenta o tempo de observação. Assim, o gráfico que apresenta altura de 1 cm no eixo vertical e que mostra que a altura da planta dobra a cada mês é o C. No caso desse item, é possível acertar observando apenas uma dessas duas propriedades (Brasil, 2021, p. 197).

Considerando os três níveis de compreensão gráfica propostos por Curcio em 1987, a capacidade de identificar os eixos e a de ler as “variáveis envolvidas no gráfico” (García-García *et al.*, 2020, p. 7), situa o leitor no primeiro nível, *ler os dados*. O exemplo apresentado evidencia a ausência, por parte desses estudantes, do domínio das habilidades fundamentais relacionadas à leitura literal de dados, ou seja, a capacidade de extrair informações explícitas diretamente do gráfico, a exemplo da identificação dos eixos cartesianos e da leitura das variáveis neles representadas.

Considerando as deficiências e/ou dificuldades relacionadas com as habilidades de interpretação de dados em gráficos estatísticos apresentadas pelos alunos, em especial da rede estadual de ensino, evidenciadas na Figura 1, buscamos contribuir, na qualidade de docente do Ensino Médio da rede estadual, com o ensino dos gráficos de linhas e de barras e com as reflexões da comunidade de pesquisadores em Educação Matemática sobre o tema.

Diante desse cenário, constituímos o problema de pesquisa que se resumiu na pergunta diretriz: “Em que medida as tecnologias digitais, associadas a situações cotidianas, contribuem para os processos de ensino e de aprendizagem dos gráficos de linhas e de barras no Ensino Médio?”.

Em busca da resposta a essa questão, elaboramos uma sequência didática (SD) e a implementamos em uma turma de 1º Ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual. As atividades dessa sequência foram desenvolvidas em sala de aula, com o auxílio dos celulares pessoais dos estudantes, e no laboratório da escola

com o uso do Chromebook<sup>5</sup>, utilizando o Planilhas Google<sup>6</sup>. O contexto escolhido foi o de uma Estação Meteorológica para a elaboração do climograma, gráfico combinado de linhas e de barras.

Assim, definimos como objetivo geral: investigar as contribuições da implementação de uma SD em uma situação prática no contexto de uma Estação Meteorológica, para o ensino de gráficos de linhas e de barras, com o uso da planilha eletrônica. A partir desse objetivo, foram traçados os objetivos específicos:

- Desenvolver uma SD apoiada no uso de planilha eletrônica para a construção dos gráficos de linhas, de barras e do climograma;
- Aplicar e analisar a SD para uma turma de 1º Ano do Ensino Médio;
- Articular o conhecimento da Matemática com a Geografia e a Meteorologia, a partir do estudo de conceitos básicos relacionados com o tema, nas aulas da disciplina Elementos de Geografia, para fomentar a interdisciplinaridade;
- Verificar as possíveis contribuições da SD no ensino de gráficos de linhas e de barras.

Dessa forma, esta pesquisa ressalta aspectos relacionados à interdisciplinaridade, ao envolver a Matemática, a Geografia e a Meteorologia, e ao uso de recursos tecnológicos digitais para favorecer a aprendizagem e o desenvolvimento de competências relacionadas aos gráficos de linhas e de barras por estudantes do Ensino Médio.

Do ponto de vista organizacional, esta dissertação está dividida em oito capítulos. No primeiro, apresenta-se a **introdução**, na qual são abordados o contexto de estudo, a justificativa, o problema de pesquisa, os objetivos que norteiam esta investigação e a trajetória acadêmica e profissional e motivação para a pesquisa; o **segundo capítulo** compreende a revisão de literatura, trazendo estudos relacionados com o tema, bem como o protocolo utilizado para a revisão; o **terceiro capítulo** reúne o referencial teórico-metodológico, apresentando a proposta de Curcio (1987) para a leitura e a compreensão gráfica e o uso das tecnologias digitais no ensino e na aprendizagem da Matemática; o **quarto capítulo** traz o histórico da Estatística Descritiva e dos gráficos de linhas e de barras; o **quinto capítulo** detalha o caminhar

---

<sup>5</sup> notebooks que utilizam o sistema operacional Chrome OS, desenvolvido especialmente para o uso de aplicativos baseados na web.

<sup>6</sup> ou Google Sheets: é um programa de planilhas online e colaborativas baseado na web e oferecido no pacote gratuito de Editores de Documentos Google.

metodológico, descrevendo o método, o tipo de pesquisa, a metodologia, o cenário de estudo, os sujeitos de pesquisa e a produção de dados; o **sexto capítulo** apresenta a sequência didática elaborada e a descrição dos sete encontros realizados para a sua aplicação; o **sétimo capítulo** é dedicado à análise e a discussão dos resultados, articulando-os com o referencial teórico; no **oitavo capítulo** são apresentadas as Considerações Finais, nas quais se retoma o problema de pesquisa e os objetivos propostos, refletindo sobre os resultados alcançados ao longo da investigação e trazendo recomendações para possíveis estudos futuros. Por fim, o **Apêndice** apresenta a sequência didática aplicada neste estudo, concebida como o produto educacional deste, cuja proposta pode ser adaptada a diferentes contextos e níveis de ensino, permitindo ajustes conforme a realidade educacional de cada professor.

### **1.1 Trajetória acadêmica e profissional e motivação para a pesquisa**

Para o leitor conhecer um pouco da nossa trajetória formativa e profissional e das motivações para este estudo, é importante rememorar a nossa história acadêmica e profissional, ligada ao ensino da Matemática e às práticas pedagógicas mediadas por tecnologias.

Licenciada em Matemática e com duas especializações na área, sendo uma delas voltada para o ensino da Matemática no Ensino Médio, a nossa atuação como docente se deu a partir de 2001, quando ingressamos na rede pública estadual de ensino, ministrando aulas de Matemática e Estatística no atual Complexo Integrado de Educação Básica, Profissional e Tecnológica de Vitória da Conquista (CIEB-PROTEC/VCA). Essa experiência tem proporcionado uma maior compreensão das dificuldades e potencialidades no ensino dessas disciplinas.

Além da docência na Educação Básica, exercemos a função de tutora, nas modalidades presencial e a distância, em cursos de graduação em Física e Matemática, no âmbito de projetos desenvolvidos em parceria entre a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), a Universidade Aberta do Brasil (UAB) e a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). A atuação envolveu o planejamento, execução e mediação de práticas pedagógicas, baseadas em tecnologias digitais, para fomentar a interação, a aprendizagem e o acompanhamento formativo dos alunos.

Em meio às atividades acadêmicas, destaca-se a atuação como servidora

pública estadual na UESB, iniciada em 1997 no cargo Técnico Administrativo, o que nos proporcionou vivências extras na área de informática. Em 2009, assumimos o cargo de Analista Universitário da referida Universidade, no qual permanecemos até o momento.

Na UESB, atuamos em vários setores acadêmicos e administrativos, como o Setor de Educação a Distância (EAD/UESB) a partir de 2010, onde permanecemos por mais de dez anos. Em agosto de 2009, esse setor passou a integrar o Sistema UAB, para atender às demandas do programa de formação de professores do Governo Federal. Nesse contexto, foi proposta a oferta do Curso de *Mídias na Educação*, voltado para a formação continuada de professores das redes pública estadual e municipal, com foco na otimização do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em sala de aula. A experiência nesse setor, por meio das interações com os professores formadores e coordenadores de cursos, ampliou a nossa compreensão sobre práticas pedagógicas mediadas por tecnologias e os desafios na sua incorporação ao ensino.

Ao longo da nossa trajetória na educação, a busca por práticas pedagógicas inovadoras foi uma constante. Apesar da experiência em passagens por áreas díspares, mas que se interseccionam, não foi possível realizar publicações acadêmicas em outros momentos. Nossa produção é recente e modesta em termos de quantidade, porém representa uma grande realização pessoal e profissional.

Em 2015, contribuimos como coautora de um capítulo no livro “Práticas de EAD nas Universidades Estaduais e Municipais do Brasil: cenários, experiências e reflexões”, em parceria com outros seis autores, quando foi abordada a temática da mediação no ambiente virtual da UESB, consolidando reflexões sobre práticas pedagógicas em Educação a Distância<sup>7</sup>.

Esta participação teve um impacto significativo no desenvolvimento de outras produções acadêmicas, como os artigos apresentados no I Simpósio Internacional e IV Nacional de Tecnologias Digitais na Educação em 2019, promovido pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). O artigo intitulado “O celular como estratégia pedagógica nas aulas de Matemática: do presencial ao virtual com o aplicativo Telegram” foi apresentado como artigo completo. Já o segundo, “Interação em AVAs: desafios e possibilidades na prática do professor/tutor virtual” foi submetido

---

<sup>7</sup> Práticas de EAD nas Universidades Estaduais e Municipais do Brasil: cenários, experiências e reflexões (Sousa *et al.*, 2015).

em forma de pôster.

A escolha do tema desta dissertação reflete não somente nossa vivência com as tecnologias digitais, mas também nossa observação sobre as dificuldades enfrentadas pelos estudantes na compreensão dos gráficos de linhas e de barras. Essas representações visuais, amplamente presentes em avaliações nacionais e no cotidiano dos alunos, possuem grande potencial para o desenvolvimento do pensamento crítico e da análise de dados. Assim, a planilha eletrônica, enquanto tecnologia digital, torna-se uma ferramenta estratégica para mediar esse aprendizado.

Nesse contexto, este trabalho pretende contribuir para a Educação Matemática no Ensino Médio, além de representar a concretização de um objetivo pessoal.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Leituras preliminares

Para a construção deste estudo, realizou-se uma análise preliminar de pesquisas acadêmicas, teses e dissertações desenvolvidas no Brasil para identificar e contextualizar o panorama atual do ensino e da aprendizagem dos gráficos de linhas e de barras no Ensino Médio.

A partir dessa análise, constatamos a existência de um estudo sobre o ensino e a aprendizagem de gráficos estatísticos envolvendo estudantes do Ensino Fundamental desenvolvido pelas autoras Siewert e Henning (2023) que integra uma tese em andamento da primeira autora, cujo recorte está apresentado no artigo intitulado “O ensino e a aprendizagem de gráficos no Ensino Fundamental: uma revisão de literatura”. A publicação do referido artigo permitiu o acesso ao que está sendo investigado nessa pesquisa, que se alinha ao tema do nosso trabalho, reforçando a relevância do ensino de gráficos em diferentes níveis educacionais.

Assim, buscamos neste trabalho ampliar a revisão temática para o nível subsequente, o Ensino Médio, tendo como objeto de análise os gráficos de linhas e de barras, visando contribuir, desse modo, com as reflexões sobre o estudo dos gráficos estatísticos da comunidade científica e desta investigação.

### 2.2 O protocolo e a definição do *corpus* da pesquisa

A revisão de literatura é uma etapa indispensável no desenvolvimento de trabalhos acadêmicos e científicos por várias razões, dentre elas evitar a duplicidade de pesquisas, economizando tempo e recursos, ou mesmo, aproveitar pesquisas em contextos diferentes identificando possíveis lacunas que podem ser exploradas e, assim, contribuir com dados relevantes e inovadores para um campo científico (Galvão; Ricarte, 2019). A revisão de literatura permite “propor temas, problemas, hipóteses e metodologias inovadoras” (Galvão; Ricarte, 2019, p. 2) garantindo um estudo relevante para a construção de um trabalho acadêmico sólido.

Neste contexto, apresentamos nessa seção uma síntese comentada dos resultados de pesquisas que julgamos correlatas à temática do nosso estudo, conforme indicado por Creswell (2007), com o intuito de evidenciar o que vem sendo

considerado no âmbito das pesquisas em Educação Matemática sobre gráficos de linhas e de barras e identificar lacunas ou limitações que justificam a relevância desta investigação.

A revisão de literatura foi conduzida por meio de buscas sistemáticas de produções acadêmicas, teses e dissertações, com foco no processo de ensino e de aprendizagem dos gráficos de linhas e de barras no Ensino Médio, utilizando as diretrizes apresentadas no protocolo de Kitchenham e Charters (2007). O protocolo é constituído basicamente por três fases, a saber: planejamento, condução e relatório. Na primeira delas, o planejamento, identificou-se a necessidade de revisão, conforme justificado nas leituras preliminares, e estabeleceram-se as questões de pesquisa a serem respondidas no decorrer desta revisão:

Questão 1: O que os pesquisadores da Educação Matemática têm refletido sobre o estudo dos gráficos de linhas e de barras no Ensino Médio?

Questão 2: O que os pesquisadores da Educação Matemática têm refletido sobre o estudo dos gráficos de linhas e de barras auxiliado por planilhas eletrônicas?

Questão 3: Como as planilhas eletrônicas estão sendo utilizadas para o estudo da Estatística Descritiva no Ensino Médio?

Questão 4: Como as Sequências Didáticas (SD) facilitam o ensino dos gráficos de linhas e de barras no Ensino Médio?

Na fase de condução foram definidas as seguintes palavras-chave para realizar a busca dos estudos: **“Gráfico de linhas”**, **“Gráfico de barras”**, **“Planilha eletrônica”**, **“Sequência Didática”**, **“Educação Matemática”**, **“Estatística Descritiva”**, **“Interdisciplinaridade”**, **“Ensino Médio”**, **“Ensino”** e combinações entre esses termos de modo a possibilitar o retorno de estudos potencialmente relevantes. Depois de estruturada e validada as palavras-chave, foram definidas as bibliotecas digitais e delimitados os critérios de exclusão e de inclusão. Como as buscas foram somente por teses e dissertações acadêmicas, foram escolhidos a Biblioteca de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas de Nível Superior (BDTD-CAPEs) e o Banco de Dissertações do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (BD-PROFMAT). O primeiro, proporciona uma visão ampla e abrangente das pesquisas acadêmicas e o segundo, um foco especializado e prático no ensino e na aprendizagem da Matemática.

Para identificar os estudos primários que forneçam evidência direta com as questões de pesquisa e reduzir a probabilidade de viés, deve-se definir os critérios de

exclusão e inclusão, segundo estabelecido por Kitchenham e Charters (2007). Assim, os critérios delimitadores para os estudos retornados com a busca, a partir das palavras-chave previamente definidas, estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Critérios de inclusão e exclusão de trabalhos na revisão de literatura

<b>Critérios de inclusão</b>	<b>Critérios de exclusão</b>
Teses e dissertações publicadas a partir do ano de 2014.	Teses e dissertações anteriores a 2014.
Teses e dissertações que apresentam relação com os processos de ensino e de aprendizagem de gráficos de linhas e de barras no Ensino Médio.	Teses e dissertações que não aplicaram empiricamente sequências didáticas relacionadas aos objetos deste estudo.
Teses e dissertações que apresentam relação entre Sequências Didáticas e o ensino de gráficos de linhas e de barras no Ensino Médio.	Teses e dissertações duplicadas.
Teses e dissertações que apresentam relação entre planilhas eletrônicas e a Educação Matemática no Ensino Médio.	Teses e dissertações não disponíveis na íntegra.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

As Tabelas 1 e 2 trazem os quantitativos das dissertações e teses encontradas, utilizando-se as palavras-chave definidas anteriormente. Em relação ao Banco de Dissertações do PROFMAT, os termos de busca foram organizados sem os conectivos lógicos “AND” e “OR”, tendo em vista que essa biblioteca digital não suporta o encadeamento de termos com conectivos.

Tabela 1 - Dissertações e teses da biblioteca digital da BD-PROFMAT

<b>Strings gerados</b>	<b>Resultados</b>
Gráficos de linhas	0
Gráficos de barras	0
Planilhas eletrônicas	26
Sequência didática	120
Estatística descritiva	13
Interdisciplinaridade	26

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Tabela 2 - Dissertações e teses da biblioteca digital da BDTD-CAPES

<b>Strings gerados</b>	<b>Resultados</b>
“Gráficos de linhas and sequência didática”	07
“Gráficos de barras”	31
“Planilhas eletrônicas” and “gráficos”	50
“Planilhas eletrônicas” and “sequência didática”	07
“Planilhas eletrônicas” and “educação matemática”	24
“Sequência didática e gráficos”	75
“Planilhas eletrônicas” and “ensino da estatística descritiva”	01
“Construção de gráficos” and “estatística”	49

“Gráficos” and “ensino médio”	294
“Sequência didática” and “planilhas eletrônicas”	7
“Educação matemática” and “planilha eletrônica”	24
“Estatística” and “interdisciplinaridade” and “ensino médio”	28
“Estatística” and “interdisciplinaridade” and “planilha eletrônica”	0
“Estatística” and “gráficos” and “planilha eletrônica”	15
“Estatística” and “interdisciplinaridade”	203
“Gráfico” and “interdisciplinaridade” and “sequência didática”	2
"Sequencia didática" and "matemática" and "ensino médio" and "gráficos"	30
“Ensino” and “estatística” and “gráficos”	305

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Ao recuperar as dissertações/teses da biblioteca digital da BDTD-CAPES, em alguns casos, foram executados filtros com alguns parâmetros permitidos na busca avançada, considerando os delimitadores dos critérios de exclusão, a exemplo do recorte temporal, a fim de refinar a busca. Já na BD-PROFMAT, a filtragem é executada apenas com as palavras-chave definidas.

Para a seleção dos estudos, inicialmente, foi feita a leitura individual dos títulos, com a exclusão dos que não apresentavam termos potencialmente relacionados com os critérios de inclusão estabelecidos. Nos casos em que não havia dados suficientes para justificar a exclusão, o trabalho foi mantido para o passo seguinte, correspondente à análise do resumo. Da mesma forma que no passo anterior, quando da análise do resumo, foram novamente excluídos os estudos que não atendiam aos critérios de inclusão, enquanto os que apresentavam dados insuficientes para a exclusão seguiram para o próximo passo. Por fim, os trabalhos completos, selecionados com base nesses parâmetros, passaram por uma leitura preliminar, ao término da qual sete trabalhos atenderam aos critérios de inclusão, tendo sido escolhidos para análise detalhada, conforme especificado no Quadro 2.

Quadro 2 - Relação dos trabalhos selecionados para análise

Fonte	Instituição	Título	Autor/Ano
BT-PROFMAT	UNIVASF	Ensino de Estatística Descritiva por meio de uma abordagem STEAM: um relato de experiência.	Lins (2024)
BDTD-CAPES	PUC-SP	Letramento estatístico: construção e leitura de tabelas e gráficos a partir de alunos do Ensino Médio	Silva (2022)
BDTD-CAPES	UFJF	Educação Estatística no Ensino Médio: a leitura de gráficos	Novaes Netto (2021)
BDTD-CAPES	UFAL	Construindo e interpretando gráficos estatísticos com alunos da 3ª série do Ensino Médio utilizando o PowerPoint.	Lima (2021)
BDTD-CAPES	Universidade de Passo	O ensino da Estatística Descritiva para o tratamento da informação no Ensino Médio.	Miléo (2017)

	Fundo		
BDTD-CAPES	UFPE	Interpretação de dados estatísticos: um estudo com alunos do ensino médio da Educação de Jovens e Adultos	Francisco (2016)
BDTD-CAPES	PUC-MG	Análise do bloco de conteúdos “Tratamento da Informação” no currículo básico do Ensino Médio das escolas estaduais do Espírito Santo: um estudo do município de Aracruz	Magalhães (2016)

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Vale ressaltar que, durante a pesquisa na BDTD-CAPES utilizando o termo “gráfico de linhas”, dos 17 trabalhos encontrados, nenhum abordou essa temática no contexto do Ensino Médio e apenas um se referia ao Ensino Fundamental; a busca por “gráfico de barras”, nesta mesma biblioteca, resultou em 32 materiais dos quais apenas três trabalhos disponíveis na plataforma abordaram o gráfico de barras no Ensino Fundamental. Na BD-PROFMAT, não houve nenhuma ocorrência para os dois tipos de gráficos, linhas e barras, quando das buscas pelas *strings* “gráficos de linhas” ou “gráfico de barras”. O que justifica a inclusão de apenas sete trabalhos nesta revisão de literatura.

Na próxima seção, apresentaremos uma síntese comentada dos trabalhos selecionados, com ênfase na identificação dos sujeitos de pesquisa, dos objetivos das investigações, dos pressupostos teóricos utilizados, dos principais resultados observados e das principais dificuldades dos estudantes, conforme sugerido em Souza (2024).

### 2.3 Síntese das investigações

Inicialmente, destacam-se os sujeitos de pesquisa (Quadro 3).

Quadro 3 - Sujeitos de pesquisa

Autor (ano)	Sujeitos de pesquisa
Lins (2024)	Uma turma da etapa VII do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos de uma escola estadual no município de Juazeiro-BA.
Silva (2022)	Alunos do 3º Ano do Ensino Médio de uma escola da Rede Estadual de São Paulo.
Novaes Netto (2021)	04 alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública da Rede Estadual na cidade de Juiz de Fora (MG).
Lima (2021)	08 alunos de uma turma da 3ª série do Ensino Médio da Escola Estadual Professor Theonilo Gama, situada em Maceió (AL).
Miléo (2017)	39 alunos do 2º Ano do Ensino Médio de uma escola estadual de Oriximiná (PA).
Francisco (2016)	23 alunos do III módulo do Ensino Médio da EJA, com idade média de 29 anos, matriculados em uma Escola Pública da Rede Estadual de Ensino, situada na Região Metropolitana de Pernambuco, no Município do Jaboatão dos

	Guararapes.
Magalhães (2016)	Dois grupos de alunos do 2º Ano do Ensino Médio, um de uma escola estadual da cidade de Aracruz (ES) e o outro, de estudantes do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Aracruz.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Observa-se no Quadro 3, considerando os sujeitos de pesquisa, que os três anos do Ensino Médio foram contemplados em pelo menos uma investigação, além de alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) que hoje é compreendida como Educação de Pessoas Jovens, Adultas e Idosas (EPJAI).

Na sequência, explicitam-se os Quadros de 4 a 10 nos quais estão descritos os objetivos e a fundamentação teórica de cada autor, seguidas de considerações sobre como os autores conduziram suas investigações, com base na fundamentação escolhida, para alcançar os objetivos propostos.

O Quadro 4 traz o objetivo e a fundamentação teórica da pesquisa de Lins (2024).

Quadro 4 - Lins (2024): Objetivo e fundamentação teórica

<b>Objetivo</b>	Vivenciar possíveis contribuições da abordagem STEAM no ensino de conteúdos estatísticos.
<b>Fundamentação teórica</b>	Abordagem STEAM.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Lins (2024) apresentou em seu trabalho um relato de experiência sobre a implementação de uma sequência didática com base na abordagem STEAM<sup>8</sup>, uma metodologia ativa de ensino que envolve a Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. As práticas STEAM empregadas pela autora na implementação da sequência didática incluíram experimentação, atividades artísticas, utilização de tecnologias digitais, abordagens interdisciplinares e elementos da prática de engenharia, como a realização de tempestades de ideias.

A autora foi motivada pela necessidade de superar as limitações da abordagem tradicional do ensino de Estatística, que, a seu ver, muitas vezes desconsidera o potencial pedagógico dos dispositivos tecnológicos. Os conteúdos estatísticos trabalhados na SD de Lins (2024) envolveram as medidas de tendência central, as tabelas e os gráficos.

<sup>8</sup> A sigla é um acrônimo de *Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*

Para a contextualização da sequência didática, Lins (2024) optou por utilizar dados reais sobre acidentes de trânsito envolvendo motocicletas na região do Vale do São Francisco. A investigação foi realizada com uma turma da EJA de Ensino Médio e foi precedida por uma etapa diagnóstica. Durante essa fase, percebeu que os estudantes apresentavam dificuldades na realização da divisão, o que impactava diretamente no cálculo da média aritmética.

As atividades da pesquisa foram realizadas integrando a sala de aula e o laboratório de informática, onde os alunos participaram de oficinas sobre o uso das planilhas eletrônicas para cálculos de medidas de tendência central. Além disso, usaram os softwares Orange, para organização e visualização de dados, e Canva, para criação de cartões digitais informativos. A arte foi integrada às atividades da sequência didática por meio de cartazes confeccionados pelos estudantes para a divulgação de dados internamente e nas redes sociais.

Dentre os resultados apresentados com base na análise das respostas dos estudantes, Lins (2024) destacou o aumento do interesse pela Matemática, o desejo de que fossem trabalhados mais problemas do dia a dia nas aulas e uma melhor compreensão dos conteúdos com o uso de recursos computacionais. Na percepção da autora, verificou-se que a abordagem interdisciplinar auxiliou no desenvolvimento de várias habilidades dos estudantes, além das estatísticas, como as criativas, críticas e de comunicação.

Com relação às dificuldades apresentadas pelos estudantes, Lins (2024) apontou a adaptação ao uso de recursos tecnológicos, como a planilha eletrônica e o Orange. A autora observou que, embora muitos demonstrassem habilidades na edição de fotos e no uso das redes sociais, enfrentaram desafios ao lidar com essas tecnologias digitais. A observação feita por Lins (2024) converge com os resultados do presente estudo, que também identificou dificuldades por parte dos estudantes no uso das planilhas eletrônicas. Lins (2024) avaliou positivamente as contribuições da abordagem STEAM, ressaltando que ela proporcionou uma experiência rica e significativa para o aprendizado dos estudantes.

Embora não tenhamos utilizado explicitamente a metodologia STEAM, este trabalho compartilha princípios semelhantes ao integrar as áreas de Ciência, Tecnologia e Matemática, com o uso de dados reais e ferramentas tecnológicas, como planilhas, promovendo uma aprendizagem interdisciplinar.

O Quadro 5 destaca o objetivo e a fundamentação do trabalho de Silva (2022).

Quadro 5 - Silva (2022): Objetivo e fundamentação teórica

<b>Objetivo</b>	Identificar os elementos de letramento estatístico, conforme Gal (2002), a serem desenvolvidos a partir de uma sequência didática, a qual visou a interpretação e construção de tabelas e gráficos por parte de alunos do Ensino Médio.
<b>Fundamentação teórica</b>	Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Brousseau (1986). Letramento estatístico de Gal (2002).

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Silva (2022) investigou o letramento estatístico de alunos do Ensino Médio a partir da sua experiência no setor de Recursos Humanos. Durante entrevistas para a área de Segurança do Trabalho, a autora observou que os candidatos enfrentavam dificuldades para interpretar corretamente tabelas e gráficos da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), que apresentavam dados sobre a evolução dos acidentes e o uso de equipamentos nos setores da empresa. Nos testes, os candidatos erravam por interpretar incorretamente os gráficos.

Posteriormente, durante sua docência em Matemática, Silva (2022) observou que a ausência ou limitação na abordagem de conceitos estatísticos resultava em dificuldades na resolução de algumas tarefas pelos alunos, isso a levou a reconhecer a importância da Educação Estatística nos níveis Fundamental e Médio.

Dessa forma, Silva (2022) desenvolveu uma SD, aplicada a alunos do 3º Ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual, com o tema *arquivo de dados*. A proposta seguiu as quatro fases da Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Brousseau (1986): ação, formulação, validação e institucionalização, sendo fundamentada em Gal (2002), para identificar os elementos do letramento estatístico dos estudantes na interpretação e na construção de tabelas e gráficos. A metodologia usada foi a análise exploratória, segundo Batanero, Estepa e Godino (1991).

Por meio de um estudo de caso com abordagem qualitativa, Silva (2022) aplicou a SD composta por seis atividades relacionadas à fase da ação da TSD: Caracterização, Classificar as variáveis, Tabela Simples, Tabela de distribuição de frequências, Tabela de dupla entrada, Organização dos dados e representação gráfica e Interpretação. Cada uma dessas ações foi embasada nas propostas de Gal (2002), para desenvolver os elementos de conhecimento necessários ao letramento estatístico dos alunos (habilidades de letramento, conhecimento estatístico, conhecimento matemático, conhecimento de contexto e questionamento crítico). A

teoria de Gal (2002) concebe que, para a compreensão e a interpretação da informação estatística, outros conhecimentos e habilidades são necessários, além do conhecimento estatístico.

A SD iniciou-se com a aplicação de um questionário no Google Forms, composto por perguntas abertas e fechadas sobre o perfil dos alunos, enviado por link para a construção de um banco de dados. Das 116 respostas obtidas entre as turmas do 3º Ano, uma amostra de 30 alunos foi selecionada, devido à indisponibilidade do laboratório de informática. As atividades, realizadas em formato impresso com lápis, papel e régua, foram analisadas *a priori*, do ponto de vista da autora, e *a posteriori*, após sua realização pelos alunos.

As atividades da SD foram aplicadas em duplas nas aulas de Matemática com duração de 45 minutos cada. As dificuldades apresentadas pelos alunos exigiram intervenções de Silva (2022), que incluíram explicações desde a leitura até a resolução das tarefas, tendo em vista a carência de conhecimentos básicos em Estatística como tabulação, classificação de variáveis e construção de tabelas e gráficos. Essas intervenções, segundo a autora, estão relacionadas à fase de institucionalização da TSD e ocorreram de forma local e global.

Além disso, Silva (2022) mencionou que, em determinados momentos, foi observada a falta de interação entre os pares para a resolução das tarefas, o que resultou na dependência de respostas prontas ou na espera de exemplos idênticos à tarefa solicitada.

Silva (2022) ressaltou que o desenvolvimento das fases propostas na SD não se configurou como um processo simples. Concluiu, entretanto, que o letramento estatístico foi alcançado, embora não plenamente contemplado nas quatro fases da TSD. Destacou, ainda, a importância de investir em atividades numa SD que promovam o engajamento dos alunos, independentemente do nível de ensino.

Em consonância com Silva (2022), esta investigação destaca a importância da formação inicial e continuada de professores. Ademais, reforça-se a necessidade de dar continuidade às pesquisas nesse campo educacional, com vistas à formação de cidadãos críticos e aptos a interpretar informações estatísticas de forma eficiente.

O Quadro 6 apresenta o objetivo e a fundamentação teórica da pesquisa de Novaes Netto (2021), que se apoiou no Modelo dos Campos Semânticos de Lins.

Quadro 6 - Novaes Netto (2021): Objetivo e fundamentação teórica

<b>Objetivo</b>	Estimular a produção de significados de estudantes do primeiro ano do Ensino Médio para gráficos estatísticos por meio de atividades de construção e leitura de gráficos.
<b>Fundamentação teórica</b>	Modelo dos Campos Semânticos (MCS) de Lins (1994, 1997, 1999, 2012).

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

As motivações e inquietações que levaram Novaes Netto (2021) a escolher o tema relacionado com a leitura de gráficos por estudantes do Ensino Médio foram os resultados não satisfatórios desses alunos nas avaliações em Matemática e nos conteúdos de Estatística. O autor considerou, também, a relevância do ensino da Estatística para a formação de cidadãos autônomos e críticos em uma sociedade caracterizada pelo avanço das tecnologias digitais e pela ampla disseminação de informações estatísticas nesses meios o que, segundo Novaes Netto (2021), demanda a preparação adequada por meio da Educação Estatística.

A metodologia da pesquisa de Novaes Netto (2021) foi qualitativa, segundo Bogdan e Biklen (2013), e para analisar a produção de significados por parte dos alunos, considerou as categorias de constituição de objetos, a formação de um núcleo, a produção de conhecimento e os interlocutores e as legitimidades propostas por Silva (2003).

Novaes Netto (2021) desenvolveu uma SD com seis tarefas, envolvendo a construção, a leitura e a análise de gráficos estatísticos, tendo como base a teoria do Modelo dos Campos Semânticos (MCS) de Lins (1994, 1997, 1999, 2012) e aplicou remotamente, via Google Meet, a um grupo formado por quatro alunos do 1º Ano do Ensino Médio. Esses estudantes foram selecionados, por já terem sido seus alunos em anos anteriores.

A SD abordou o índice de massa corporal (IMC) e sua classificação utilizando dados coletados no ano anterior pelos próprios estudantes, incluindo medição de altura, peso e registro da data de nascimento, em uma atividade conduzida por Novaes Netto (2021). Os sujeitos de pesquisa receberam, previamente, um kit com materiais necessários para a realização das atividades propostas na SD. Esse kit incluía um envelope com material impresso para registro das questões e material de consulta para uma questão específica. Além disso, foi disponibilizada uma pasta com itens como lápis, borracha, transferidor, compasso, calculadora, dentre outros, com o intuito de garantir que os estudantes tivessem à disposição todos os recursos necessários e,

assim, evitar possíveis imprevistos em meio a execução das tarefas.

No decorrer da aplicação das atividades por videochamada, o autor realizou a leitura de cada tarefa, uma por vez. Após cada leitura, os estudantes responderam de forma autônoma, sem a interferência de Novaes Netto (2021). O autor observou que os participantes demonstraram timidez em razão da interação por videochamada.

De acordo com Novaes Netto (2021), os principais resultados foram: a produção de um material extenso e relevante para análise; a utilização de uma metodologia acessível e prazerosa; e a abertura de novas possibilidades para a prática docente. Novaes Netto (2021) destacou também o significado atribuído pelos alunos às atividades realizadas e, devido ao formato remoto, considerou limitada a ocorrência de ações enunciativas por meio da fala dos alunos. Como produto da sua pesquisa, desenvolveu um livreto com as tarefas produzidas na SD.

O Quadro 7 inclui os objetivos e a fundamentação teórica de Lima (2021), cuja abordagem se fundamenta em autores como Cazorla (2010) e Lopes (2010).

Quadro 7 - Lima (2021): Objetivos e fundamentação teórica

<b>Objetivos</b>	Criar, aplicar e avaliar uma sequência didática visando à aprendizagem da representação gráfica e da interpretação de dados estatísticos por meio do PowerPoint para estudantes da terceira série do Ensino Médio.
<b>Fundamentação teórica</b>	Cazorla (2010), Lopes (2010), entre outros.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A justificativa apresentada por Lima (2021) para o desenvolvimento de seu trabalho baseou-se na constatação de que uma ampla quantidade de informações é produzida e apresentada em formatos estatísticos por diversos meios, tais como televisão, revistas, internet, repartições públicas e escolas.

Diante dessa realidade, Lima (2021) considerou fundamental que os alunos desenvolvessem competências matemáticas que lhes possibilitassem não apenas compreender conteúdos sistemáticos, mas também interpretar e analisar criticamente os dados veiculados por esses meios. Nesse contexto, a pesquisa de Lima (2021) refletiu sobre a Educação Estatística, buscando fomentar práticas pedagógicas que ampliassem o entendimento e a análise crítica dos gráficos estatísticos.

O autor desenvolveu, aplicou e avaliou uma SD voltada à aprendizagem da representação gráfica e interpretação de dados estatísticos, utilizando o PowerPoint como Recurso Digital Educacional (RDE), direcionado a estudantes do 3º Ano do Ensino Médio.

O estudo, de abordagem qualitativa, foi fundamentado em autores como Cazorla (2010) e Lopes (2010). As atividades seguiram o ciclo investigativo proposto por Cazorla (2010), a fim de trabalhar a literacia, o pensamento e o raciocínio estatístico.

A SD foi aplicada em quatro etapas. A primeira delas foi realizada em cinco horas, mediante três encontros síncronos, onde foi aplicado um questionário pelo Google Forms constituído por dez perguntas relacionadas ao estudo dos gráficos, sendo cinco abertas e cinco objetivas. A segunda etapa foi realizada em duas horas com a apresentação e explicação de um manual elaborado por Lima (2021) sobre a construção de gráficos usando o PowerPoint. A terceira etapa, com duração de quatro horas, foi dedicada à construção dos gráficos, com base nos dados coletados nas pesquisas realizadas pelos alunos, utilizando o manual como suporte. A quarta e última etapa, com duração de duas horas, foi destinada à apresentação dos gráficos elaborados pelos alunos.

A coleta de dados foi realizada por meio da observação, dos registros de fotos e dos áudios transcritos. Além disso, os participantes responderam a um questionário disponibilizado no Google Forms, com o objetivo de validar o manual desenvolvido por Lima (2021).

Os resultados apresentados por Lima (2021) destacam a participação efetiva dos estudantes em todas as atividades da SD, a compreensão dos gráficos com as atividades de intervenção e o aproveitamento por completo quanto à interação entre o manual e o software utilizado. Lima (2021) evidenciou que os alunos conseguiram construir os gráficos no PowerPoint, desenvolvendo habilidades básicas e úteis para o uso de Recursos Digitais Educacionais (RDE).

O Quadro 8 refere-se aos objetivos e à fundamentação utilizada na pesquisa de Miléo (2017).

Quadro 8 - Miléo (2017): Objetivos e fundamentação teórica

<b>Objetivos</b>	Identificar as contribuições e dificuldades de uma nova metodologia de ensino, por meio do conteúdo de Estatística Descritiva, o qual permita produzir aprendizado através do uso de tecnologia aos alunos da 2ª série do Ensino Médio.
<b>Fundamentação teórica</b>	Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel (desenvolvida entre 1963 e 1968) e o conceito de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), preconizado por Marco A. Moreira (2008, 2011).

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Miléo (2017) justificou sua pesquisa considerando dois aspectos: o pessoal e o profissional. No âmbito pessoal, a justificativa decorreu da necessidade de desenvolver novas metodologias incorporando a tecnologia no ensino e na aprendizagem da Estatística Descritiva. Tal necessidade foi evidenciada pela constatação de que a inserção da tecnologia em sala de aula ocorria predominantemente por meio de alunos cada vez mais integrados às inovações tecnológicas. O segundo aspecto foi devido à presença da Estatística em vários contextos da vida cotidiana, incluindo o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e os concursos públicos, no qual os alunos se deparam com essa disciplina e necessitam de um estudo mais aprofundado para a compreensão das informações apresentadas.

Nesse contexto, o objetivo da pesquisa de Miléo (2017) foi identificar as contribuições e dificuldades de uma nova metodologia de ensino, a partir de conteúdos de Estatística Descritiva, que permitisse o aprendizado através do uso de tecnologia para os alunos do 2º Ano do Ensino Médio de uma escola estadual na cidade de Oriximiná-PA. Para atingir esse objetivo, desenvolveu e implementou uma SD, a partir de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), preconizada por Moreira (2008, 2011) e baseada na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel (desenvolvida entre 1963 e 1968).

As UEPS são constituídas de oito etapas que foram aplicadas pela autora em 13 aulas. O conteúdo de Estatística Descritiva foi contextualizado com a Cultura Paraense. A tecnologia escolhida foi a Planilha Excel, conhecida pela maioria dos participantes da pesquisa, conforme citado pela autora, por terem estudado em cursos de Informática. O estudo foi realizado com base na pesquisa descritiva de acordo com Triviños (1987) e, quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa teve caráter bibliográfico, pesquisa de campo segundo Gonsalves (2001) e observação participante com abordagem quanti-qualitativa, segundo May (2001).

O desenvolvimento da SD seguiu os passos e princípios das UEPS, em cada um dos 13 encontros. Atividades como pesquisa de preços de itens consumidos no cotidiano e pesquisa sobre a graduação pretendida pelos concluintes do 3º Ano do Ensino Médio da escola tiveram por objetivo inserir os alunos no campo da pesquisa ao mesmo tempo em que estudavam os conceitos básicos de Estatística, tais como: população, amostra, rol, variáveis estatísticas, distribuição de frequência e construção de gráficos estatísticos utilizando a planilha Excel, a partir dos dados levantados nas

pesquisas realizadas.

Em relação ao trabalho com a planilha Excel, os alunos elaboraram gráficos de colunas, barras, setores e de linhas. Em uma das atividades, o gráfico de linhas foi usado para representar a exportação da castanha do Pará no período entre 2011 e 2015 e o gráfico de barras foi usado para representar as preferências das pessoas pelas comidas típicas do Pará.

No último encontro, os alunos apresentaram um seminário com o resultado da pesquisa realizada em equipes, referente a uma das atividades aplicadas na UEPS, junto a alunos do 3º Ano da escola. Com esses dados da pesquisa tabulados, cada equipe elaborou os gráficos na planilha Excel e apresentou-os utilizando o PowerPoint.

Miléo (2017) destacou que os alunos enfrentaram dificuldades no uso da planilha Excel, especialmente nos cálculos para preenchimento da tabela de frequência e na determinação da mediana. Entretanto, os alunos conseguiram realizar as atividades com a intervenção da autora.

Os resultados apresentados na pesquisa de Miléo (2017) apontaram indícios de Aprendizagem Significativa, como a promovida pela contextualização do conteúdo Estatística Descritiva com a Cultura Paraense.

A autora destacou, ainda, a utilização da planilha eletrônica Excel como importante aliada ao estudo de Estatística Descritiva no Ensino Médio. Evidenciou, ainda, a relevância de uma UEPS no ensino de Estatística e a possibilidade de produção de significados, pelos alunos, a partir dos conteúdos estudados com essa nova metodologia. Finalizou expressando sentir-se realizada como educadora e dizendo que a “satisfação dos alunos em trabalhar com a tecnologia se fez notória, proporcionando assim um sentimento de contribuição na aprendizagem do meu aluno” (Miléo, 2017, p. 70).

O Quadro 9 apresenta o objetivo da investigação de Francisco (2016), assim como o referencial utilizado na sua pesquisa.

Quadro 9 - Francisco (2016): Objetivo e fundamentação teórica.

<b>Objetivo</b>	Investigar o desempenho de alunos do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) na resolução de atividades de interpretação de gráficos estatísticos.
<b>Fundamentação teórica</b>	Silva (2007), Cazorla (2002), Gal (2002), Cazorla e Castro, (2008) sobre letramento estatístico; Garfield e Ben-Zvi (2005) sobre pensamento estatístico e do modelo do raciocínio sobre variação.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A motivação de Francisco (2016) surgiu em sua prática docente, ao perceber que os alunos da EJA apresentavam dificuldades para realizar análises e interpretar gráficos estatísticos, em função do nível de letramento, sejam esses linguísticos, matemáticos ou estatísticos.

Na revisão de literatura, Francisco (2016) identificou subsídios que o possibilitaram compreender as possíveis dificuldades dos alunos na análise e interpretação de gráficos, em especial, nas questões relacionadas à variação de dados.

A compreensão do conceito de variação de dados no estudo de Francisco (2016) é considerada essencial na Estatística, enquanto componente fundamental do pensamento estatístico, como indicam Garfield e BenZvi (2005), e necessária para a realização de inferências estatísticas, observação de tendências e regularidades na aprendizagem da Estatística.

Francisco (2016) apresentou conceitos e procedimentos necessários para o desenvolvimento do raciocínio estatístico, segundo Garfield e Gal (1999). Em sua pesquisa, adotou as inter-relações entre as três competências, raciocínio, pensamento e letramento, enquanto formadoras da Educação Estatística. Assim como Campos (2007), Francisco (2016) argumenta que a Estatística deve ser abordada de forma integrada, considerando essas três competências, uma vez que elas se complementam e, quando mobilizadas de forma conjunta, proporcionam uma compreensão global da Estatística.

Francisco (2016), com base em Cazorla e Castro (2008), afirma que o cidadão deve estar preparado para compreender as informações estatísticas, bem como o processo de geração dessas informações, e apto a questionar, argumentar e tomar decisões conscientes. Nesse contexto, o objetivo do seu estudo foi investigar o desempenho de alunos do Ensino Médio da EJA na resolução de questões relacionadas à variação de dados em gráficos estatísticos. Do ponto de vista dos objetivos, Francisco (2016) optou pela pesquisa de natureza exploratória, segundo Triviños (1987).

O autor elaborou um instrumento diagnóstico composto por cinco atividades em formato impresso, que versaram sobre a interpretação de gráficos estatísticos veiculados em mídias digitais e impressas, as quais, segundo o autor, aparecem também nos livros didáticos de Matemática. Das cinco atividades, três apresentaram gráficos de coluna simples e duplas, e duas, gráficos de linhas (simples e duplas).

Francisco (2016) realizou a análise das três dimensões essenciais à interpretação dos dados apresentados nesses gráficos, de acordo seu referencial teórico: pontual ou local (interpretação de pontos isolados do gráfico), global (interpretação do gráfico como um todo) e variacional (utilização da variação como forma de interpretação). O autor utilizou situações e temas do cotidiano dos estudantes para introduzir conceitos estatísticos relacionados à variação dos dados.

Os resultados apresentados por Francisco (2016) mostram que os alunos tiveram facilidade em interpretar pontos isolados dos gráficos, contudo, encontraram dificuldades na aplicação do conceito de variação de dados, exemplificado pelo cálculo da amplitude. Esses resultados se aproximaram dos achados de Francisco (2016) em estudos correlatos com professores e alunos dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, indicando, segundo o autor, a necessidade de se repensar, também, o processo de ensino de conteúdos estatísticos junto aos alunos do Ensino Médio da EJA.

O Quadro 10 apresenta o objetivo e a fundamentação teórica que nortearam o trabalho de Magalhães (2016).

Quadro 10 - Magalhães (2016): Objetivo e fundamentação teórica

<b>Objetivo</b>	Organizar uma sequência didática abordando teoria e atividades voltadas ao ensino de tópicos de Estatística Descritiva e analisar sua resolução por grupos de estudantes de uma escola estadual e do Instituto Federal do Espírito Santo, situados na cidade de Aracruz.
<b>Fundamentação teórica</b>	Pressupostos da Análise da Prática Educativa, segundo Zabala (1998).

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A partir das experiências em sala de aula como professor da disciplina de Estatística e Probabilidade na Faculdade Pitágoras da cidade de Linhares/ES, Magalhães (2016) percebeu dificuldades no aprendizado de seus alunos da graduação em diferentes habitações em Engenharia, implicando em baixos índices de aprovação na disciplina. Diante desse fato e, em contato com os professores do Mestrado, surgiu o desejo de desenvolver um trabalho voltado para o ensino de Estatística no Ensino Médio.

O objetivo da pesquisa desenvolvida por Magalhães (2016) consistiu na elaboração de uma SD para analisar de que forma sua aplicação auxilia nos processos de ensino e de aprendizagem de Estatística. Para alcançar esse objetivo, o autor desenvolveu seu estudo por meio de uma pesquisa-ação, segundo Barbier (2002),

com uma abordagem qualitativa. A SD foi subsidiada pelos pressupostos da metodologia da *Análise da Prática Educativa*, segundo Zabala (1998).

A SD proposta por Magalhães (2016) tem início com a leitura de uma reportagem, a partir da qual é construída uma situação-problema e apresentado um banco de dados aos alunos. Com base nesses dados, o autor elaborou uma sequência de sete atividades aplicada para dois grupos de estudantes do 2º ano do Ensino Médio: o grupo A formado pelos alunos de uma escola estadual e o grupo B composto por alunos do Instituto Federal do Espírito Santo – *campus Aracruz*.

Segundo Magalhães (2016), as tarefas da SD não seguiram um direcionamento padrão. Eram iniciadas por um comando, cabendo ao grupo de alunos o desenvolvimento e a definição da forma de executá-las. As atividades foram trabalhadas em quatro aulas de 50 minutos cada, durante os dias 22 e 26 de agosto do ano de 2016. O autor declarou ter sido imparcial ao longo de todo o processo de aplicação da SD, destacando que os alunos não receberam qualquer auxílio durante a realização das atividades propostas na SD.

Magalhães (2016) destacou que os dois grupos enfrentaram dificuldades em interpretação, atendimento aos comandos das questões; construção de gráficos e estabelecimento de relações matemáticas entre duas variáveis no âmbito da Estatística Descritiva.

As atividades possibilitaram ao autor identificar diferentes níveis de conhecimento dos alunos sobre conceitos e definições relacionadas à Estatística, o que contribuiu para o alcance dos objetivos propostos para cada atividade da SD. Verificou, ainda, que o trabalho em grupo constitui uma estratégia facilitadora da aprendizagem, uma vez que a verbalização dos raciocínios gerou um confronto de ideias, favorecendo o processo de organização das mesmas de forma concatenada. No entanto, os alunos apresentaram dificuldades na formulação de conclusões, segundo Magalhães (2016), sugerindo a necessidade de reforço por meio de atividades similares.

Magalhães (2016) destaca que esse tema oferece potencial para outras investigações e estudos, e que seu trabalho pode contribuir para a área de Educação Matemática ao fornecer subsídios para a prática docente, por meio da SD e do caderno de apoio ao professor.

## 2.4 Diálogo entre a revisão de literatura e esta investigação

A revisão de literatura revelou que há uma quantidade reduzida de estudos sobre gráficos de linhas e de barras no Ensino Médio, foco desta investigação, indicando a necessidade de novas pesquisas sobre o tema. Apesar das reflexões na área de Educação Matemática no Brasil, a produção acadêmica ainda é pouco expressiva.

É consenso nos materiais selecionados para este estudo que a principal motivação das pesquisas decorreu das observações de seus autores acerca das dificuldades enfrentadas pelos alunos na leitura e interpretação de gráficos estatísticos. Essa também foi uma das motivações para esta investigação, que parece representar um desafio recorrente no contexto educacional. A análise da expressiva presença dos gráficos de linhas e de barras nas provas do ENEM evidenciou a importância de compreender essas representações gráficas, dada sua relevância nas avaliações de larga escala e no fortalecimento das competências estatísticas dos estudantes.

Mas, o que se tem pesquisado sobre os gráficos de linhas e de barras no Ensino Médio? Ao realizar buscas nas bibliotecas digitais, constatamos que não há estudos exclusivamente dedicados a esses tipos de gráficos. Isso se deve ao fato de que eles são usados como ferramentas para a representação e comunicação de dados relacionados a temáticas específicas. Dessa forma, os gráficos de linhas e de barras emergiram no contexto de estudos que abordavam outras temáticas envolvendo a Educação Estatística no Ensino Médio.

Ademais, não foi constatada, nesses estudos, a aplicação da classificação dos níveis de leitura gráfica proposta por Curcio (1987) como fundamentação teórica para subsidiar a construção, implementação e análise de uma sequência didática. Essa ausência sugere uma lacuna a ser preenchida com novas investigações, o que também motivou o desenvolvimento desta pesquisa, a qual pretendeu contemplar tais níveis de leitura.

Com relação ao uso das planilhas eletrônicas no estudo da Estatística Descritiva no Ensino Médio, as pesquisas sinalizaram que essa tecnologia pode potencializar a aprendizagem e atuar como um fator motivador para os estudantes, como citado por Miléo (2017, p. 70) “A satisfação dos alunos em trabalhar com a tecnologia se fez notória”. Por outro lado, constatamos que muitos estudantes

demonstraram falta de conhecimento e habilidade no uso da planilha eletrônica, conforme observado também por Miléo (2017) e Lins (2024), o que evidencia a necessidade do desenvolvimento de novos trabalhos explorando essa tecnologia.

Embora os jovens contemporâneos, frequentemente classificados como nativos digitais<sup>9</sup>, utilizem o celular por várias horas diárias, fato comprovado por meio de questionário aplicado nesta pesquisa, constatamos que o domínio de ferramentas como a planilha eletrônica resulta de um aprendizado direcionado. Esse aprendizado, geralmente obtido em cursos de Informática, foi também evidenciado no estudo de Miléo (2017), no qual, dos 35 sujeitos pesquisados, apenas um relatou conhecimento em planilhas eletrônicas devido à participação em tais cursos.

Sendo assim, o presente estudo dos gráficos de linhas e de barras, com o auxílio de planilhas eletrônicas, mostra-se relevante ao atender a essa demanda, alinhando-se às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatizam o desenvolvimento de competências no tratamento de dados e o uso dessa tecnologia no Ensino Médio, preparando o aluno para o pensamento computacional.

Em relação à SD, observamos a utilização de diferentes abordagens nas pesquisas analisadas na revisão de literatura. Miléo (2017) estruturou sua sequência segundo os passos da UEPS, Silva (2022) utilizou a TSD como suporte, enquanto Magalhães (2016) fundamentou sua proposta com base nos pressupostos apresentados em Zabala (1998). De maneira similar, a SD deste estudo também foi embasada nos preceitos teóricos de Zabala (1998) para o ensino de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. No estudo de Francisco (2016), embora não tenha mencionado explicitamente o desenvolvimento de uma SD, identificamos elementos dessa estrutura, uma vez que o autor aplicou cinco atividades impressas previamente elaboradas para análises e resultados, utilizando uma metodologia de aplicação definida e sem a intervenção direta durante sua execução.

Assim, verificamos que as SD, subsidiadas por pressupostos teóricos, oferecem uma estrutura pedagógica que favorece a construção do conhecimento por meio de atividades planejadas, criando oportunidades para os alunos desenvolverem autonomia e raciocínio crítico. Também constatamos a importância de que o modelo de SD esteja contextualizado com a realidade dos alunos, valorizando seus

---

<sup>9</sup> O termo “nativos digitais”, cunhado por Prensky em 2001, refere-se a indivíduos que cresceram imersos nas tecnologias digitais, caracterizando-os pela familiaridade e fluência no uso dessas tecnologias desde a infância (Gewehr; Strohschoen, 2017).

conhecimentos prévios.

Embora algumas dificuldades tenham sido identificadas na aplicação e na resolução das atividades pelos alunos, os objetivos propostos pelos autores foram atingidos, indicando que as atividades estruturadas em SD podem favorecer o processo de aprendizagem dos estudantes.

Por fim, as pesquisas analisadas sinalizam a necessidade de novas investigações visando aprimorar a competência para construção, interpretação e leitura de gráficos estatísticos, principalmente considerando o contexto comum aos estudantes.

Conforme Sosa e Ché (2023), o estudo dos gráficos é deixado como tema sem grande importância ou fácil de aprender e, assim como Magalhães (2016), diagnosticaram que os alunos chegam ao Ensino Superior sinalizando deficiências na interpretação de gráficos estatísticos.

Lima (2019), embora não tenha sido incluída na revisão de literatura desta pesquisa, pois sua tese de doutorado teve como público-alvo o Ensino Fundamental, concluiu que interpretar e construir gráficos são atividades interligadas, porém, distintas. A autora destacou que a articulação entre essas atividades contribui para o desenvolvimento de habilidades tanto na interpretação quanto na construção, ressalta, contudo, que “aprender a construir gráficos auxilia na interpretação mais do que o inverso” (Lima, 2019, p.10).

Concluimos que esta investigação se justifica por abordar a construção, implementação e análise de uma SD com o uso de planilhas eletrônicas em um contexto interdisciplinar, visando à aprendizagem de gráficos de linhas e de barras por estudantes do 1º Ano do Ensino Médio. Ressaltamos que a sequência elaborada privilegiou a contextualização, enquanto integrou os elementos meteorológicos: temperatura do ar e precipitação<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Conjunto de partículas líquidas ou sólidas da condensação do vapor d'água que caem das nuvens sob forma de chuva, granizo, neblina, neve, orvalho ou geada (INMET, p. 35).



O primeiro estudo foi produzido por Bertin (1967) e, a partir dele, Curcio (1987) aperfeiçoou esses níveis a fim de compreender as relações matemáticas expressas em gráficos. Posteriormente, Friel, Curcio e Bright (2001) desenvolveram mais um nível a partir das necessidades surgidas, para melhor análise dos gráficos realizados pelos estudantes.

Cabe salientar que Curcio (1987) e Friel, Curcio e Bright (2001) desenvolveram seus estudos com alunos do Ensino Fundamental. No entanto, nesta pesquisa, os níveis de compreensão gráfica desenvolvidos por esses autores foram usados para analisar os gráficos de linhas e de barras produzidos no contexto do Ensino Médio, mesmo nível de ensino adotado por Diniz (2016). Assim, neste capítulo apresentamos o exposto por esses autores com ênfase nos aspectos relevantes para esta investigação, principalmente com relação à classificação trazida em Curcio (1987) e colaboradores, que foram aplicadas nesta pesquisa.

### **3.2 Níveis de compreensão gráfica de Bertin (1967) a Arteaga (2017)**

Jacques Bertin, geógrafo e cartógrafo francês é autor do tratado *Sémiologie graphique. Les diagrammes, les réseaux, les cartes* publicado em 1967. Essa obra é considerada um marco no surgimento de um novo campo do conhecimento: a semiologia gráfica, definida por Rosolém (2017, p. 1) como a “ciência dos signos gráficos” e por Palsky (2017, p. 1) como “a ciência da representação gráfica de dados”.

A abordagem dos métodos gráficos proposta por Bertin o fizeram ser reconhecido como o precursor na “sistematização da construção e interpretação de gráficos” (Cazorla, 2002, p. 25) não somente pelos cartógrafos como também pelos especialistas em desenho gráfico ou análise visual de dados (Palsky, 2017).

O trabalho de Bertin tornou-se referência na teoria dos gráficos, fato evidenciado pelo expressivo número de citações à sua *Semiologia* no Google Acadêmico, superando outras obras clássicas da cartografia contemporânea (Cazorla, 2002). Uma das inovações desse trabalho é não se configurar como um manual de cartografia, dado o conjunto de expressões gráficas abordadas na obra e evidenciadas no próprio subtítulo.

Segundo Palsky (2017), a obra *Sémiologie graphique* (1967), representa uma possível mudança de paradigma nas representações gráficas ao priorizar a eficácia da comunicação em detrimento da ênfase exclusiva na precisão e completude,

anteriormente consideradas critérios fundamentais para a qualidade dessas representações.

De acordo com Arteaga (2009), Bertin recomenda que a leitura de um gráfico seja iniciada por uma ‘identificação externa’, a partir da apreensão do significado do título e dos rótulos. Na sequência, realiza-se uma “identificação interna das dimensões relevantes de variação no gráfico” (Arteaga, 2009, p. 24, grifo da autora), ou seja, “ver quais as variáveis que estão representadas, qual o significado dessas variáveis e qual a escala usada em cada uma delas” (Arteaga; Vigo; Batanero, 2017, p. 130). E, ao final, “é produzida uma ‘percepção de correspondência’ entre os níveis particulares de cada dimensão visual para obter conclusões sobre os níveis particulares de cada variável e suas relações na realidade representada” (Arteaga, 2009, p. 24).

Com base nessas premissas e considerando que, segundo Bertin (1967), a informação pode ser estabelecida entre conjuntos, subconjuntos ou elementos, foram definidos por Bertin os níveis de leitura que serão apresentados no Quadro 11.

Quadro 11 - Níveis de leitura propostos por Bertin (1967)

<b>Nível Elementar ou extração de dados:</b>	Quando a informação diz respeito à relação entre elementos de dois conjuntos X e Y. Nesse nível, se lê o que está no gráfico. Não se faz comparações e nem se realiza operações matemáticas. Como exemplo, teríamos “qual é o total de vendas do mês de janeiro?” (Cazorla, 2002, p. 55) ou quando é pedido para “ler a frequência associada a um valor da variável, em um diagrama de barras” (Arteaga, 2009, p. 24).
<b>Nível médio ou extração de tendências:</b>	Quando se consegue identificar no gráfico uma informação relacionada a dois subconjuntos de dados. Por exemplo, “qual é a tendência de vendas durante o inverno?”. Esses subconjuntos podem ser definidos “ <i>a priori</i> , de forma verbal (ex. o que ocorre no inverno?) ou, <i>a posteriori</i> , de forma visual (ex. quais são as características do sistema trimestral construído pelos dados?)” (Cazorla, 2002, p. 55). Nesse nível, são realizadas operações com os dados e comparações entre si (Arteaga; Vigo; Batanero, 2017).
<b>Nível superior ou análise da estrutura dos dados:</b>	Esse nível envolve habilidades que permitem a comparação de tendências e padrões, inferindo novos conhecimentos a partir dos dados apresentados. O leitor é capaz de fazer previsões e tomar decisões. Por exemplo: “como se comportaram as vendas no período em estudo?” (Cazorla, 2002, p. 55-56).

Fonte: elaboração própria com base em Arteaga (2009), Arteaga, Vigo e Batanero (2017) e Cazorla (2002).

Apesar do pioneirismo do trabalho de Bertin, a sua taxonomia não é exaustiva e nem validada empiricamente, conforme pontuado por Cazorla (2002).

Após esses estudos, Curcio (1987) desenvolveu uma taxonomia com três níveis de compreensão gráfica, ao qual foi acrescentado um quarto nível em colaboração com Friel, Curcio e Bright (2001). Esses níveis permitem identificar as diferenças nas habilidades de interpretação de gráficos estatísticos e serão aplicados nas análises desta investigação.

No primeiro nível de compreensão gráfica, denominado 'ler os dados', Curcio (1987) destaca que o sujeito deve realizar uma leitura literal. Para isso, deve identificar os componentes da estrutura do gráfico estatístico, quais sejam: o título; a legenda; as etiquetas ou rótulos, representações alfanuméricas contidas no título do gráfico, nos eixos e nas marcações das escalas; os eixos; as escalas; as marcas de referência em cada eixo, ou seja, as unidades de medidas usadas; e os elementos utilizados para representar os dados, como pontos, linhas e retângulos, correspondentes às características específicas de cada tipo de gráfico. Essa identificação é essencial para uma leitura adequada e fundamentada dos dados apresentados, permitindo ao leitor compreender a mensagem visual que o gráfico busca transmitir, conforme pontuado por Friel, Curcio e Bright (2001). Além desses elementos estruturais, o gráfico pode ainda apresentar fundo, com cores e imagens, o que pode trazer informações adicionais aos dados apresentados (Diniz, 2016).

Assim, no primeiro nível, o indivíduo obtém as informações requeridas de um gráfico por meio da visualização ou de uma leitura literal. As perguntas devem incluir itens literais que possibilitem a extração de dados explícitos no gráfico (Curcio, 1987). Para Lima (2019, p.65), o sujeito deve fazer "um levantamento dos fatos explícitos no gráfico, nas informações trazidas no título, eixos e legendas".

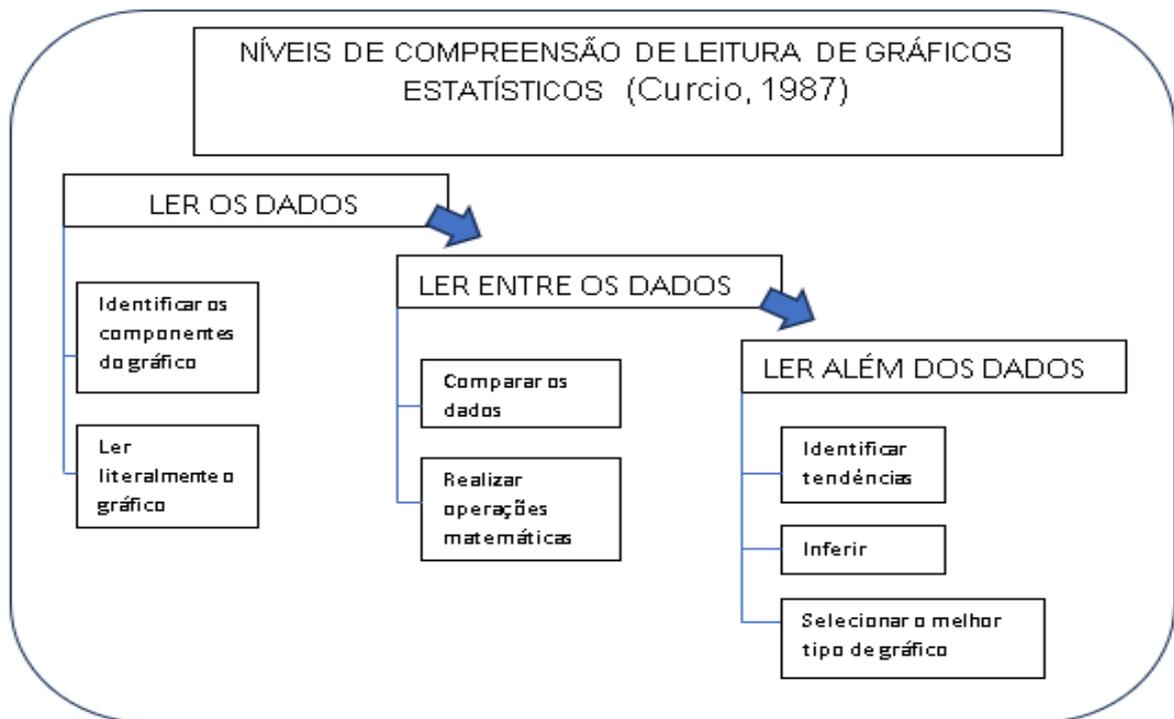
No segundo nível de compreensão gráfica, 'ler entre os dados', o sujeito "interpreta e relaciona os dados no gráfico" (Lima, 2019, p. 65) para determinar uma informação que não está explícita no gráfico, a qual é obtida por meio de "comparações e o uso de conceitos e habilidades matemáticas" (Curcio, 1987, p. 384). De acordo Lima, o sujeito:

[...] é capaz de comparar quantidades (melhor que, maior que, menor que), bem como utilizar conceitos e habilidades matemáticas (adição, subtração, divisão, multiplicação) permitindo-lhe tanto combinar e integrar os dados, quanto identificar relações matemáticas expressas no gráfico (Lima, 2019, p. 65).

No terceiro nível de compreensão gráfica, 'ler além dos dados', Curcio (1987)

destaca que o sujeito faz previsões e inferências a partir dos dados sobre informações que não estão diretamente no gráfico. Como citado por Lima (2019, p. 65), “neste nível de compreensão, o leitor prevê ou infere resultados ou acontecimentos a partir de vários conhecimentos prévios e não, necessariamente, de informações explícitas ou implicitamente indicadas no gráfico”. Sendo assim, o estudante analisa e toma decisões com base nos dados, como escolher o tipo de gráfico mais adequado para representar determinadas informações. Isso envolve o raciocínio crítico e a capacidade de extrapolar informações. A figura 4 apresenta os níveis de compreensão gráfica segundo Curcio (1987).

Figura 4 - Níveis de compreensão gráfica segundo Curcio (1987)



Fonte: Adaptada pela autora de Quiroz, Roza e Guerrero (2015).

Por fim, no quarto nível de compreensão gráfica, segundo Friel, Curcio e Bright (2001), o sujeito passa a “avaliar criticamente o método de coleta dos dados, sua validade e confiabilidade, assim como as possibilidades de extensão das conclusões” (Arteaga, 2009, p. 25).

Anos depois do trabalho de Curcio (1987), aparecem os níveis de compreensão gráfica de Wu (2004, p.1) “definidos a partir de quatro aspectos: leitura de gráficos; interpretação de gráficos; construção de gráficos e avaliação de gráficos”. O estudo foi realizado com 907 alunos da educação secundária de Singapura, com idades entre

13 e 15 anos. Wu traz que

[...] vários estudos estão começando a lançar luz sobre a compreensão dos alunos sobre gráficos em geral e tipos específicos de gráficos. No entanto, a maioria dos estudos parece se concentrar na capacidade dos alunos de ler e interpretar gráficos [...]. Apenas alguns estudos empíricos examinam as tarefas de construção de gráficos [...]. [...] a capacidade de avaliar um gráfico estatístico se torna cada vez mais importante (Wu, 2004, p. 1).

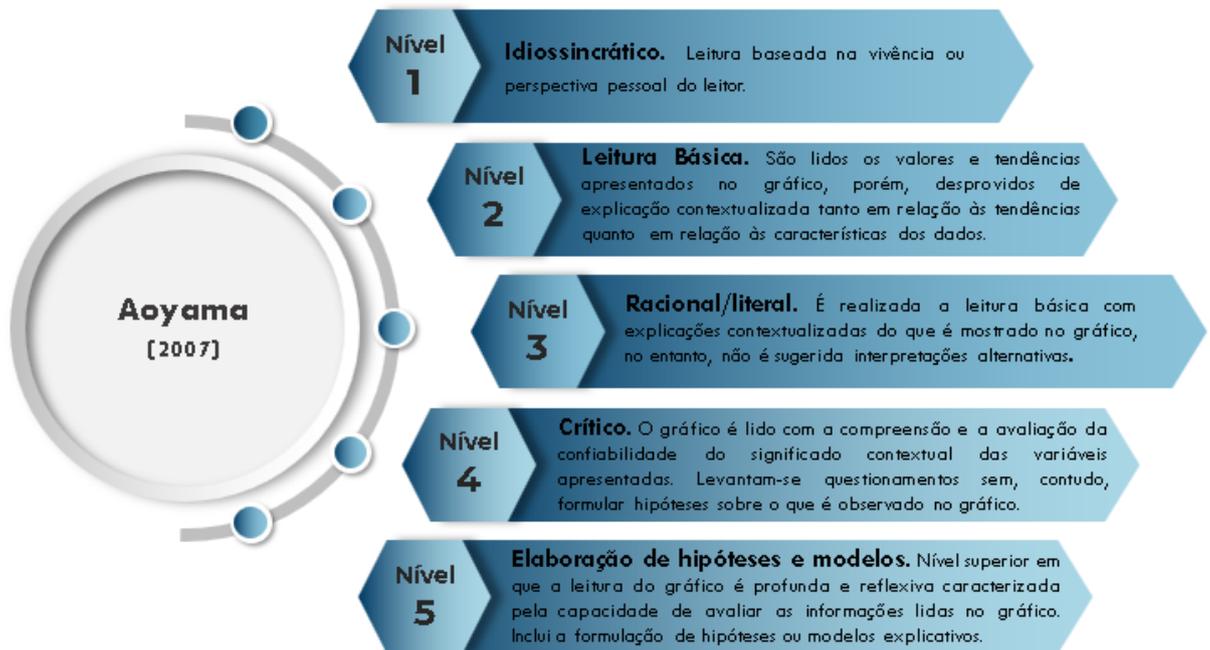
Em cada um dos quatro níveis propostos por Wu (2004), são destacadas características específicas a serem desenvolvidas pelos alunos, incluindo a capacidade de construir, apresentar e editar dados em formato gráfico, quando os estudantes conseguem alcançar o terceiro nível de compreensão gráfica.

Comparando os níveis de compreensão gráfica de Wu (2004) com os demais autores apresentados na linha de tempo, os dois primeiros níveis de Wu (2004) correspondem aos níveis de Bertin (1967) e Curcio (1987); o quarto nível corresponde ao nível de Friel, Curcio e Bright (2001) e os propostos posteriormente por Aoyama (2007) e Arteaga, Vigo e Batanero (2017). A diferença está na inclusão do terceiro nível voltado à construção de gráficos. O nível superior proposto por Wu (2004) envolve a “avaliação dos gráficos quanto à sua precisão e eficácia, além da interpretação crítica do seu conteúdo e origem ou contexto” (Sosa; Ché, 2023, p. 6).

Segundo García- García (2020), os estudantes participantes do estudo de Wu (2004) apresentaram dificuldades nas tarefas que solicitaram a realização de inferências, apresentando níveis de leitura mais baixos, correspondendo aos níveis 1 e 2 no modelo de Curcio (1987), ou seja, ‘ler os dados’ e ‘ler entre os dados’.

Outra classificação que permite avaliar a compreensão gráfica foi proposta por Aoyama (2007). Segundo García-García *et al.* (2020), esse modelo hierárquico é definido por cinco níveis, apresentados na Figura 5, e envolve tanto a interpretação de gráficos estatísticos como, também, a avaliação crítica da informação.

Figura 5 - Níveis de compreensão gráfica segundo Aoyama (2007)



Fonte: Elaborado pela autora a partir de García-García *et al.* (2020, p. 5).

Comparando a hierarquia proposta por Aoyama (2007) com a taxonomia de Curcio (1987), observa-se que a primeira enfatiza de forma mais significativa a avaliação crítica da informação. Nesse sentido, é considerada uma abordagem mais reflexiva em relação à taxonomia de Curcio (1987).

Finalizando a apresentação dos autores da linha de tempo elaborada por Sosa e Ché (2023), aparece a investigação realizada por Arteaga, Vigo e Batanero (2017), que propuseram cinco níveis de compreensão gráfica, a partir da combinação das classificações de Curcio (1987) e Bertin (1967), fruto de um estudo exploratório sobre a avaliação da leitura de gráficos estatísticos por estudantes de duas turmas de Formação Profissional Básica (FPB).

Visando facilitar a codificação das respostas dos estudantes da sua pesquisa, Arteaga, Vigo e Batanero (2017) codificaram os níveis de Bertin em B1, B2 e B3 e os níveis de Friel, Curcio e Bright (2001) foram codificados como C1, C2, C3 e C4. Os cinco níveis propostos no trabalho de Arteaga, Vigo e Batanero (2017) formam o Quadro 12.

Quadro 12 - Níveis de compreensão gráfica segundo Arteaga, Vigo e Batanero (2017)

<b>N1 - Leitura dos dados</b>	Correspondente aos níveis B1 e C1
<b>N2 - Extração de tendências em uma única distribuição</b>	Correspondente aos níveis B2 e C2
<b>N3 - Extração de estrutura: em uma representação de dados múltiplos</b>	Correspondente aos níveis B3 e C2
<b>N4 - Leitura além dos dados</b>	Correspondente ao nível C3
<b>N5 - Leitura por trás dos dados</b>	Correspondente ao nível C4

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Arteaga, Vigo e Batanero (2017, p. 135) sinalizam que a “leitura de um gráfico é difícil e devemos reforçar essa habilidade nos alunos para conseguir neles uma cultura estatística suficiente”.

Nesta investigação, foi utilizada a taxonomia de Curcio (1987) para a análise da compreensão dos gráficos de linhas e de barras. A opção por essa taxonomia, entre as outras abordagens, justifica-se por sua objetividade e aplicabilidade prática no contexto educacional. A organização dos níveis de leitura gráfica em três etapas bem definidas – leitura literal, leitura entre os dados e leitura além dos dados – facilita a identificação das dificuldades específicas dos estudantes na interpretação e análise de gráficos. Essa estrutura torna as intervenções educativas mais direcionadas e eficazes. Além disso, sua abordagem é coerente com as diretrizes da BNCC, que enfatizam a importância de desenvolver competências relacionadas à leitura e análise de informações graficamente.

Isso posto, desenvolvemos uma atividade diagnóstica composta por três partes. A primeira parte consiste em dez perguntas abertas teóricas, enquanto a segunda abrange quatro questões objetivas do ENEM, destinadas a avaliar a habilidade de resolver problemas com dados apresentados em gráficos (Habilidade 25 da Competência 6 – Matriz Curricular do ENEM<sup>12</sup>) e calcular a média aritmética de dados expressos graficamente (Habilidade 27 da Competência 7 – Matriz Curricular do ENEM); a terceira parte é formada por duas questões adaptadas do ENEM, elaboradas para avaliar a habilidade dos estudantes em compreender informações apresentadas em gráficos, abrangendo os três níveis de compreensão gráfica propostos por Curcio (1987).

Com base nas respostas dos alunos na atividade diagnóstica, elaboramos uma situação-problema inspirada em uma questão ENEM de 2016 e desenvolvemos uma

<sup>12</sup> Disponível em: [https://download.inep.gov.br/download/enem/matriz\\_referencia.pdf](https://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf)

sequência de tarefas que culminou na construção do climograma, um gráfico combinado de linhas e de barras.

Borba e Penteado (2017) argumentam que o construto seres humanos com tecnologias produz conhecimento. A esse argumento somamos os outros referenciais teóricos quanto ao uso das tecnologias na educação e a planilha eletrônica foi escolhida como ferramenta pedagógica para auxiliar na construção dos gráficos de linhas e de barras, atividade considerada relevante para a interpretação dos gráficos estatísticos, conforme declarado em Lima (2019).

Apesar de alguns autores apontarem que aprender a construir gráficos auxilia na interpretação, Diniz (2016) reconhece que os aspectos técnicos da construção de gráficos não são suficientes. Assim sendo, procuramos examinar os gráficos de linhas e de barras em um contexto próximo à realidade dos estudantes, que tivesse uma conexão direta com as tarefas da SD, a fim de incentivar uma interpretação mais aprofundada em direção aos níveis superiores de compreensão gráfica.

Na seção seguinte, apresentaremos as tecnologias digitais aplicadas à Educação Matemática.

### **3.3 As tecnologias digitais na Educação Matemática**

A matemática é reconhecida como uma construção humana desenvolvida ao longo da história para atender às demandas e desafios do homem às necessidades práticas e intelectuais. Desde a Grécia Antiga, consolidou-se como a forma de pensamento mais estável da tradição mediterrânea e, até os dias atuais, perdura como uma relevante manifestação cultural (D'Ambrosio, 1999).

Corroborando essa afirmativa, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) concebe a matemática como uma ciência humana moldada por diferentes culturas, no curso da história, em resposta às necessidades e desafios enfrentados por essas sociedades (Brasil, 2018). A matemática não se limita apenas ao campo científico, mas também contribui para a solução de problemas tecnológicos, destacando-se como uma ferramenta essencial para o desenvolvimento de inovações. Além disso, a matemática serve de alicerce para avanços que impactam diretamente o mundo do trabalho (Brasil, 2018).

Nesse contexto, são crescentes as pesquisas no Brasil sobre o uso didático e pedagógico das tecnologias em Educação Matemática. Uma das características

marcantes da sociedade atual está associada às dimensões da inovação tecnológica que “permitem a exploração e o surgimento de cenários alternativos para a educação e, em especial, para o ensino e a aprendizagem da Matemática” (Borba *et al.*, 2021, p. 25).

Borba e Penteadó (2017) destacam que o advento da tecnologia informática inaugurou um cenário educacional marcado por desafios e possibilidades que se estendem até os dias atuais. Nos debates iniciais sobre a informática na educação, as opiniões se dividiam quanto ao impacto do computador na prática pedagógica, com posicionamentos tanto favoráveis quanto críticos. Contudo, os autores consideram que essas discussões desviavam a atenção do aspecto central: a emergência da tecnologia informática como um “novo ator” no ambiente educacional, capaz de reconfigurar as interações entre professor, estudante e conhecimento, e de ampliar as possibilidades nos processos de ensino e de aprendizagem.

Borba *et al.* (2021) sistematizaram as fases das tecnologias em Educação Matemática, descrevendo as características de cada uma. Esse percurso histórico começa com os atores centrais das décadas de 1980 e 1990: a tecnologia informática e a internet, respectivamente (Borba *et al.*, 2021).

Para evidenciar a evolução tecnológica descrita por Borba *et al.* (2021), o Quadro 13 apresenta um recorte dos aspectos e elementos característicos das quatro fases sistematizadas pelos autores, organizando as tecnologias e terminologias associadas a cada uma delas. Essa sistematização permite contextualizar o termo ‘tecnologias digitais’, adotado nesta investigação, no panorama da evolução das tecnologias em Educação Matemática.

Quadro 13 - Fases das tecnologias e suas terminologias

<b>Fases</b>	<b>Tecnologias</b>	<b>Terminologias</b>
Primeira fase (1985)	Computadores; calculadoras simples e científica.	Tecnologias Informáticas (TI).
Segunda fase (início dos anos 90)	Computadores (popularização); calculadoras gráficas.	TI; software educacional; tecnologia educativa.
Terceira fase (1999)	Computadores, laptops e internet.	Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).
Quarta fase (2004)	Computadores; laptops; tablets; telefones celulares; internet rápida.	Tecnologias digitais (TD); tecnologias móveis ou portáteis.

Fonte: Adaptada de Borba *et al.* (2021).

De acordo com Borba *et al.* (2021), estamos na quarta fase das tecnologias e uma nova fase surge quando:

Inovações tecnológicas possibilitam a constituição de cenários qualitativamente diferenciados de investigação matemática; quando o uso pedagógico de um novo recurso tecnológico traz originalidade ao pensar-com-tecnologias. [...] como a elaboração de novos tipos de problemas, o uso de diferentes terminologias, o surgimento ou aprimoramento de perspectivas teóricas, novas possibilidades ou reorganização de dinâmicas em sala de aula, dentre outros (Borba *et al.*, 2021, p. 44).

A quarta fase em curso recebe maior ênfase dos autores por abranger o uso de ferramentas tecnológicas contemporâneas no ensino, integrando mobilidade e conectividade proporcionadas pelas tecnologias digitais (TD).

Segundo Kenski (1998), a inclusão das tecnologias na educação aumenta significativamente as oportunidades de aprendizagem. No contexto do ensino de Estatística no Ensino Médio, o uso de planilhas eletrônicas com dados reais facilita a compreensão dos dados e a identificação de padrões por meio de gráficos, além de oferecer outras contribuições para o aprendizado dos estudantes (Bossi; Schimiguel, 2023). Essa perspectiva fornece evidências para compreender os benefícios pedagógicos que se intensificam nessa quarta fase, descrita por Borba *et al.* (2021).

Por outro lado, a integração de tecnologias no contexto escolar, desde as ponderações dos PCN, só faz sentido se melhorar a qualidade do ensino. Apesar das possibilidades pedagógicas das tecnologias digitais, sua integração exige planejamento, formação docente contínua e infraestrutura adequada. Contudo, desafios como a carência de computadores e a baixa conectividade limitam a efetividade e comprometem a implementação de propostas didáticas como a apresentada nesta investigação, mas não as inviabilizam.

Uma alternativa viável, alinhada à proposta apresentada, seria a utilização de recursos simples, como gráficos impressos, além da construção do climograma com materiais concretos. No caso de impossibilidade de acesso a uma estação meteorológica, dados meteorológicos podem ser obtidos em sites especializados, que permitem consulta por meio de dispositivos móveis, viabilizando o estudo de gráficos de linhas e de barras sem a obrigatoriedade do uso de computadores.

Dessa forma, considerando que o conhecimento é produzido, segundo Borba e Penteado (2017, p. 48), por um “coletivo formado por seres-humanos-com-mídias ou seres-humanos-com-tecnologias”, veremos, na seção a seguir, as planilhas eletrônicas como parte desse construto nos processos de ensino e de aprendizagem dos gráficos de linhas e de barras.

### 3.4 Planilhas eletrônicas

A internet é uma ferramenta que tem propiciado várias possibilidades de uso. Dentre as suas aplicações, estão as planilhas eletrônicas online.

O termo 'planilha' tem origem antiga, referindo-se às folhas de papel quadriculadas usadas por contadores e administradores de empresas que as utilizavam para armazenar uma grande quantidade de números em linhas e colunas. Essas planilhas facilitavam a realização de operações matemáticas e a comparação de resultados. No entanto, o grande desafio surgia quando era necessário alterar algum valor, uma vez que isso exigia o recálculo manual dos demais valores relacionados, processo que consumia tempo (Braga, 2008; Milão, 2015).

No passar dos anos, essa concepção foi mudando e hoje em dia o termo passou a representar um software que utiliza tabelas compostas por linhas e colunas, para efetuar cálculos ou apresentar dados (Braga, 2008; Milão, 2015).

A origem das planilhas eletrônicas está ligada ao software VisiCalc, desenvolvido em 1979, por Dan Bricklin e Bob Frankston. VisiCalc foi o primeiro programa amplamente utilizado em computadores pessoais, e sua principal função era permitir que os usuários criassem tabelas e realizassem cálculos automáticos, algo que, anteriormente, exigia processos manuais demorados e suscetíveis a erros (Rocha, 2014).

Nos anos de 1982 e 1983, a planilha Lotus 1-2-3 tornou-se a principal concorrente do VisiCalc, introduzindo novos recursos, como gráficos integrados e a capacidade de lidar com grandes quantidades de dados com a funcionalidade de banco de dados (Rocha, 2014). Essa evolução levou a uma crescente adoção das planilhas eletrônicas em escritórios e organizações ao redor do mundo, impulsionando a era da informatização nas empresas.

Após o sucesso da Lotus 1-2-3, o Excel<sup>13</sup>, lançado pela Microsoft em 1985, destacou-se por sua interface mais intuitiva e recursos avançados. Integrado ao pacote Microsoft Office, com as suas contínuas atualizações, permanece até hoje como uma das ferramentas mais usadas em áreas como finanças, engenharia e educação.

A partir de 1990, o StarOffice, suíte de aplicativos para escritório, começou a

---

<sup>13</sup> MICROSOFT. *O que é o Excel?* Disponível em: <https://support.microsoft.com/pt-br/office/criar-uma-pasta-de-trabalho-no-excel-94b00f50-5896-479c-b0c5-ff74603b35a3>. Acesso em: 27 jun. 2024.

ser distribuído de forma gratuita, incluindo nele a planilha eletrônica. Hoje, encontramos planilhas eletrônicas gratuitas que podem ser instaladas em computadores pessoais ou acessadas online (Rocha, 2014), a exemplo do Calc, do LibreOffice, uma planilha eletrônica de código aberto com interface similar ao Excel, mas com recursos avançados mais limitados.

Essa compreensão do desenvolvimento histórico e da evolução tecnológica das planilhas eletrônicas permite explorar o seu potencial como ferramenta pedagógica. No campo educacional, a planilha eletrônica pode desempenhar um papel importante na aprendizagem da Matemática e Estatística, considerando “sua interatividade e sua capacidade de exibir, ao mesmo tempo, dados em tabelas, fórmulas e gráficos” (Rocha, 2014, p. 14). Assim, as planilhas eletrônicas possibilitam a visualização e a manipulação de dados em tempo real, podendo facilitar a compreensão do estudo dos gráficos e conceitos subjacentes a eles:

[...] as múltiplas visualizações e a atualização dos valores é, sem dúvida, uma das grandes vantagens da planilha [...] Se um valor de uma célula muda em qualquer lugar da planilha, todos os outros valores que dependem dele serão automaticamente atualizados. Assim é muito fácil estudar estruturas matemáticas parametrizadas (Rocha, 2014, p. 15).

Seguindo a evolução tecnológica, o Google desenvolveu uma planilha online totalmente baseada na *web*, que dispensa a instalação de software. Esse avanço, no contexto educacional, é fundamental para laboratórios escolares que utilizam Chromebooks, no caso do cenário de estudo escolhido para a nossa investigação.

O Google Sheets ou Planilhas Google é um aplicativo de planilha eletrônica online que faz parte do Google Workspace e que compete diretamente com o Excel, da Microsoft. Porém, não é preciso instalar nenhum programa: isso é feito pelo navegador de internet ou pelo smartphone, gratuitamente. Com compartilhamento online e armazenamento em nuvem<sup>14</sup>, torna-se uma solução interessante em ambientes educacionais.

O Planilhas Google permite aos usuários criar, editar e colaborar com documentos criados por outros usuários. Isso é possível, pois todos ficam armazenados em nuvem e reunidos no Google Drive, um ambiente de trabalho online

---

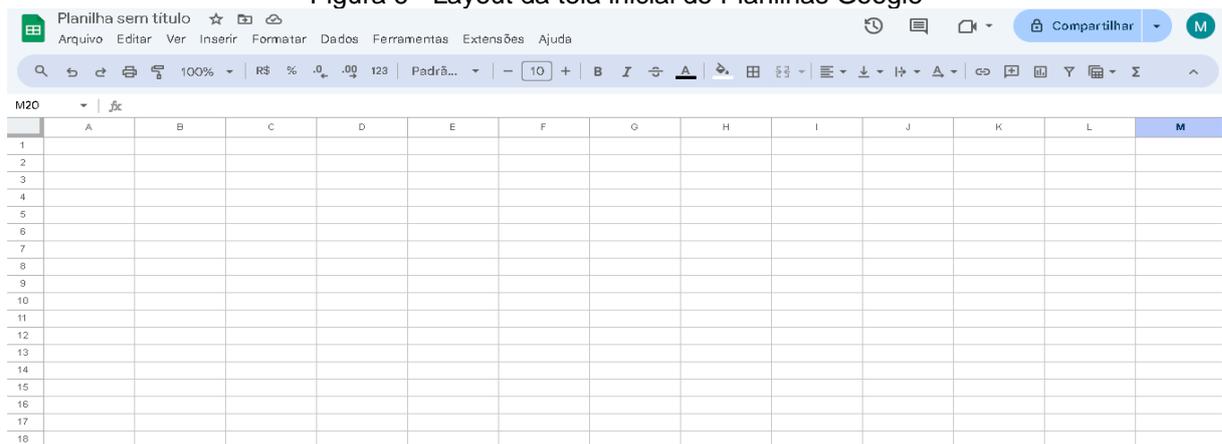
<sup>14</sup> Serviço que permite armazenar dados ao transferi-los pela internet ou por outra rede a um sistema de armazenamento externo mantido por terceiros. Disponível em: [azure.microsoft.com](http://azure.microsoft.com)

também acessado por navegador.

O Google Planilhas é uma ferramenta gratuita, para acessar deve-se seguir os passos: abrir um navegador e acessar o site do Google ([www.google.com](http://www.google.com)); fazer o login com uma conta do Google (ou criar, caso não tenha); acessar o Google Planilhas clicando no ícone de aplicativos representado por nove pontos e selecionar 'Planilhas'.

A partir daqui, pode-se criar uma planilha em branco como mostrado na Figura 6 ou abrir uma existente no Google Drive.

Figura 6 - Layout da tela inicial do Planilhas Google



Fonte: Google Sheets<sup>15</sup>.

### 3.5 Meteorologia: temperatura do ar e precipitação

A meteorologia é a ciência que estuda os fenômenos atmosféricos, suas dinâmicas e interações, com o objetivo de compreender e prever as condições do tempo e do clima (Biscaro, 2007). Fundamentada em princípios da Física e da Matemática, a meteorologia mantém uma relação intrínseca com a climatologia.

Essa relação se estabelece, principalmente, pelo fato de ambas as áreas compartilharem o objetivo de compreender os fenômenos atmosféricos, ainda que em escalas temporais distintas. Enquanto a meteorologia estuda os “fenômenos isolados da atmosfera e do tempo atmosférico”, sendo este entendido como o “estado momentâneo da atmosfera em um dado instante e lugar”, a climatologia consiste no “estudo científico do clima” durante um longo período (Mendonça; Danni-Oliveira, 2007, p. 13). Segundo Ayoade (2006), esse período é de 30 a 35 anos.

<sup>15</sup> Disponível em: <https://workspace.google.com/intl/pt-BR/products/sheets/>.

“O tempo e o clima podem, juntos, ser considerados uma consequência e uma demonstração da ação dos processos complexos na atmosfera, nos oceanos e na terra” (Ayoade, 2006, p. 3). Até o início do século XIX, climatologia e meteorologia constituíam um só ramo do conhecimento, quando se separaram com a origem da ciência moderna (Conceição; Pereira; Veiga, 2016).

A meteorologia abrange os fenômenos como trovões, raios, descargas elétricas, formação de nuvens, composição físico-química do ar e a previsão do tempo, entre outros (Mendonça; Danni-Oliveira, 2007).

Na previsão do tempo, os elementos meteorológicos temperatura do ar e precipitação desempenham um papel importante na identificação de padrões atmosféricos e no conhecimento de fenômenos climáticos. Compreender essas variáveis não apenas facilita a interpretação de eventos meteorológicos como permite a previsão de cenários futuros relacionados a diversos setores como Agricultura, Pesca, Marinha, Aeronáutica e Turismo (INMET).

A precipitação refere-se às várias formas líquidas e congeladas da água, como chuva, neve, granizo, orvalho, geada e nevoeiro. Contudo, somente a chuva e a neve contribuem significativamente para os totais de precipitação (Ayoade, 2006, p. 159). A temperatura é a condição que determina o fluxo de calor que passa de uma substância para outra. O calor desloca-se de um corpo que tem temperatura mais elevada para outro com temperatura mais baixa (Ayoade, 2006, p. 50).

Para observar corretamente os fenômenos meteorológicos, caracterizar o estado instantâneo da atmosfera ou classificar o clima de uma região é necessário utilizar procedimentos padronizados e devidamente calibrados, além de padrões rígidos nos horários de observação e no tratamento dos dados (Biscaro, 2007, p. 74).

Para atender a essas exigências, é fundamental dispor de um espaço adequado, em uma área onde possam ser instaladas as estações meteorológicas (Biscaro, 2007). Nessas estações, os dados são coletados por meio de instrumentos especializados a cada hora nas estações automáticas e três vezes ao dia nas estações convencionais. A observação meteorológica é realizada de forma sistemática, uniforme, ininterrupta e, invariavelmente, em horas estabelecidas (INMET).

As representações gráficas de elementos meteorológicos, como a temperatura do ar e a precipitação, em gráficos de linhas e de barras, respectivamente, permitem

uma análise visual das condições meteorológicas, facilitando a interpretação dos dados ao longo do tempo, como exposto:

Para esse estudo foram utilizados dados de alguns elementos do clima como a temperatura do ar, precipitação, evapotranspiração, déficit e excedente hídrico no período de 1961 a 1990, com médias mensais/anuais. [...] No tratamento analítico utilizou-se o programa Excel, empregando processamentos estatísticos para análise dos dados, com geração de tabelas e gráficos, para representação de forma mais elucidativa e melhor ilustração do trabalho (Conceição; Pereira; Veiga, 2016, p. 76).

No que diz respeito à educação, o ensino da meteorologia promove a interdisciplinaridade, exemplificada pelo estudo do climograma, que integra conceitos de Geografia e Estatística Descritiva por meio da análise de gráficos de linhas e de barras, tema abordado no capítulo seguinte.

## 4 ESTATÍSTICA DESCRITIVA: GRÁFICOS DE LINHAS E DE BARRAS

A Estatística, ciência que produz e analisa dados, tem raízes profundas na história das civilizações, porém, o seu florescer aconteceu no início do século XX (Berlinghoff; Gouvêa, 2010).

É uma tradição muito antiga a contagem e registro do número de rebanhos, da força dos exércitos, do suprimento de grãos e outras situações com registros numéricos tabulados pelas primeiras civilizações. Essas informações eram usadas pelos líderes militares e políticos da época para antever e se prepararem para possíveis períodos de fome, de guerras e, também, para negociações com outros Estados e alianças políticas. Dessa forma, a palavra 'estatística' é derivada da palavra estado, criada no século XVIII para se referir, inicialmente, aos estudos científicos do Estado, mas, logo depois, passou a se concentrar nos dados demográficos e políticos de interesse do governo (Berlinghoff; Gouvêa, 2010).

No curso da História da Matemática, o sistema de coordenadas, desenvolvido por Descartes em 1637, desempenhou um papel essencial no avanço das representações gráficas (Monteiro, 1999). No século XVIII, o método gráfico já era aplicado na análise de fenômenos econômicos, políticos e sociais (Beaumont, 2022), sendo utilizado para ilustrar diversos fenômenos empíricos submetidos a estudos científicos (Monteiro, 1999).

Nesse período, os gráficos estatísticos tiveram seu marco inicial com William Playfair, que, em 1786, introduziu vários tipos, incluindo os de linhas e de barras, na obra *The Commercial and Political Atlas*, promovendo maior clareza na interpretação de dados comerciais e econômicos (Cazorla, 2002). Ao longo da história, diversos contextos culminaram na ampla utilização dos gráficos estatísticos. Esses gráficos evoluíram, acompanhando o progresso científico e tecnológico, bem como a necessidade crescente de visualização e análise de dados complexos.

Na contemporaneidade, os gráficos de linhas e de barras continuam sendo amplamente utilizados no tratamento das informações em diversas áreas do conhecimento, destacando-se não apenas como conteúdo matemático, mas como ferramenta interdisciplinar de análise e comunicação.

Os gráficos configuram-se como ferramentas culturais cuja representação usual baseia-se em dois eixos perpendiculares: um horizontal (eixo das abscissas) e outro vertical (eixo das ordenadas). Cazorla (2002) traz a distinção entre os gráficos

estatísticos e gráficos de funções:

Os gráficos estatísticos diferem dos gráficos das funções matemáticas. Enquanto as funções matemáticas e seus respectivos gráficos modelam funções determinísticas, do tipo  $Y = F(X)$ , ou seja, dado um valor para  $X$  pode-se conhecer exatamente o valor de  $Y$ . Ao contrário, os gráficos estatísticos modelam funções não determinísticas, do tipo  $Y = F(X) + e$ , onde  $e$  representa o erro aleatório e é formado pelo componente aleatório, devido ao processo de amostragem; pelo erro explicado pela ausência de variáveis que podem estar interferindo no comportamento da primeira e pelos erros de medida dos instrumentos. Existem, também, outros gráficos estatísticos que não necessariamente estão preocupados com a modelagem da relação entre as variáveis, mas apenas pretendem ilustrar o comportamento das mesmas. Assim, pode-se classificar os gráficos em dois grandes tipos: os matemáticos e os estatísticos (Cazorla, 2002, p. 45).

Nesse contexto, a Estatística, dividida em Descritiva e Inferencial, desempenha papéis distintos: a Descritiva é responsável pela coleta, organização e descrição dos dados, enquanto a Indutiva ou Inferencial se concentra na análise e interpretação (Crespo, 2002).

Por meio da Estatística Descritiva, os dados são apresentados em tabelas, gráficos e medidas descritivas, adaptando-se ao tipo de variável e aos objetivos da análise. As variáveis podem ser qualitativas, subdivididas em nominais e ordinais, ou quantitativas, classificadas em discretas e contínuas (Morettin; Bussab, 2017).

O gráfico de linhas, caracterizado pelo uso de linhas poligonais para representar tabelas ou séries estatísticas, é ideal para ilustrar variações ao longo do tempo, como as oscilações na temperatura do ar, evidenciando tendências e padrões sazonais. Já o gráfico de barras, composto por retângulos de mesma largura, é uma representação eficaz para comparar categorias, sendo especialmente útil para mostrar valores acumulados de precipitação em intervalos específicos, como meses. Ambos são fundamentais para a visualização clara e a análise de fenômenos complexos. “As imagens atraem e fixam os olhares e deixam sempre no espírito uma impressão mais viva e mais profunda do que os números[...].” (Beaumont, 2022, p.1).

Após a exposição teórica e histórica dos gráficos estatísticos de linhas e de barras, o capítulo seguinte delineará o caminhar metodológico da pesquisa.

## 5 CAMINHAR METODOLÓGICO

Apresenta-se, a seguir, a trajetória metodológica correspondente à pesquisa.

### 5.1 O método

Várias são as definições encontradas na literatura do que seja método. Segundo Turato (2003), método é o conjunto de regras eleitas num determinado contexto a fim de obter dados que auxiliem nas explicações ou compreensões de aspectos, ou fenômenos constituintes do mundo. Definir um método em uma investigação é necessário, pois, segundo Minayo (1994), existem limitações intrínsecas ao investigador que precisam do estabelecimento de parâmetros para caminhar na construção de um conhecimento científico.

Assim, usamos o método indutivo para orientar esta investigação, tendo em vista a escolha da abordagem qualitativa que, segundo Creswell (2007), melhor se relaciona com esse método: “O processo de pesquisa qualitativa é bastante indutivo, com o pesquisador gerando significado a partir dos dados coletados no campo” (Creswell, 2007, p. 27).

Com base nessa escolha, partimos de observações específicas a fim de contribuir para as discussões gerais em relação ao objeto de estudo, no contexto da Educação Básica voltada para o segmento do Ensino Médio.

### 5.2 Tipo de pesquisa

Para Minayo (1994, p. 21), a pesquisa qualitativa: “Responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas Ciências Sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes [...]”.

Assim, buscando compreender as vivências dos sujeitos, a partir das suas experiências durante a implementação da SD, adotamos uma abordagem qualitativa nesta investigação, sendo preciso, conforme apontado por Fiorentini *et al.* (2006, p. 61), intervir no ambiente a ser investigado, por meio da construção de um caminho denominado de pesquisa de campo.

### 5.3 A metodologia

Minayo (1994) define a metodologia como o caminho do pensamento e da prática na abordagem da realidade, envolvendo reflexão sobre como o pesquisador compreende e age para investigá-la. A metodologia abrange tanto as concepções teóricas e técnicas de construção da realidade quanto a criatividade do investigador.

Isso posto, o percurso metodológico desta pesquisa analisou os processos de ensino e de aprendizagem dos gráficos de linhas e de barras, embasando-se nos níveis de leitura gráfica de Curcio (1987) e nas orientações da BNCC (Brasil, 2018) sobre o uso de tecnologias no Ensino Médio e o ensino da Estatística Descritiva. Com relação a essas tecnologias, foram consideradas as discussões teóricas de Penteado e Borba (2000), no que se refere à formação docente, destacando a mediação do professor na integração da informática na Educação Básica.

Sendo assim, a SD elaborada nesta pesquisa incluiu atividades diversificadas realizadas em sala de aula e no laboratório de informática da escola. Além disso, foram realizadas ações complementares, como diálogos entre a professora da disciplina Elementos de Geografia e os estudantes, bem como uma visita à Estação Meteorológica local, promovendo a integração entre teoria e prática no processo de aprendizagem.

As atividades para a construção dos gráficos foram inicialmente planejadas para o Excel. Contudo, devido a imprevistos no laboratório, a execução foi adaptada para os Chromebooks, utilizando o Planilhas Google. Essa adaptação possibilitou o desenvolvimento das atividades previstas por meio da plataforma online.

Após as atividades de intervenção, foram aplicados uma atividade de avaliação final e um questionário (Apêndice A) para avaliar a percepção dos alunos e identificar indícios de aprendizagem teórica e de compreensão gráfica, com base nos gráficos construídos por eles. Segundo Curcio (1987):

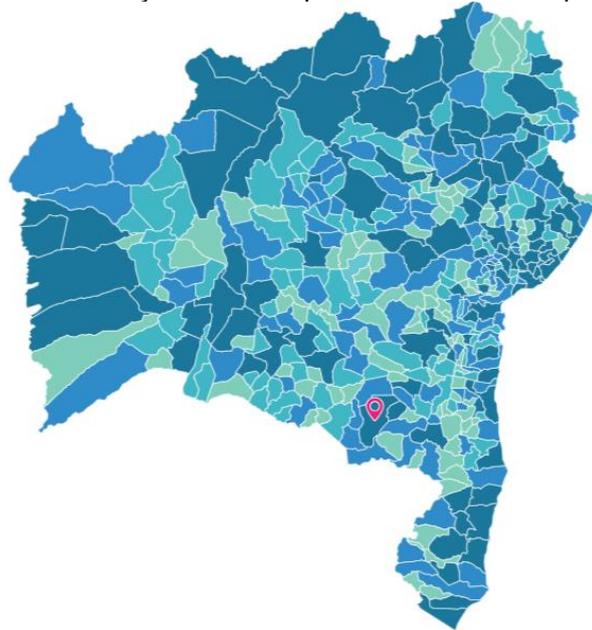
Eles devem ser encorajados a verbalizar as relações e padrões observados entre os dados coletados (por exemplo, maior que, duas vezes maior que, aumentando continuamente). Dessa forma, a aplicação da matemática ao mundo real pode aprimorar o desenvolvimento conceitual dos alunos e construir e expandir os esquemas matemáticos relevantes que eles precisam para compreender as relações matemáticas implícitas expressas em gráficos (Curcio, 1987, p. 391).

A análise dos dados foi realizada com base nas respostas dos alunos antes e depois da intervenção, depoimentos escritos e notas da observação participante. A triangulação envolveu a comparação entre as respostas da atividade diagnóstica, das atividades de intervenção e das atividades de avaliação final, com foco nos níveis de leitura gráfica de Curcio (1987). As respostas foram analisadas para identificar a evolução nas habilidades de construção e interpretação de gráficos, enquanto os depoimentos refletiram a percepção dos alunos sobre os conhecimentos adquiridos e sobre as atividades da SD.

#### 5.4 Cenário de estudo

A pesquisa foi realizada no Complexo Integrado de Educação Básica, Profissional e Tecnológica de Vitória da Conquista (CIEB-PROTEC/VCA), localizado no interior da Bahia, na cidade de Vitória da Conquista (Figura 7).

Figura 7 - Localização do município de Vitória da Conquista (BA)



Fonte: IBGE Cidades (2024).

O CIEB-PROTEC/VCA possui 2.215 alunos matriculados neste ano de 2024, distribuídos nos três turnos nas modalidades, Regularização do Fluxo Escolar (Fluxo); Educação de Jovens e Adultos (EJA); Ensino Médio em tempo Integral de 9 horas e 3º Ano Regular do Novo Ensino Médio. O Complexo conta na sua estrutura com uma

Diretora, duas Vice-diretoras e três Coordenadores Pedagógicos; quadro docente composto por 143 professores nos três turnos, além de funcionários administrativos e de serviços gerais. O CIEB-PROTEC/VCA possui quadra poliesportiva coberta, campo de futebol Society, restaurante estudantil, piscina olímpica, sala de dança, pista de salto, vestiários, dois laboratórios de informática, sala de vídeo, biblioteca, auditório, dentre outras dependências e instalações que garantem o bom funcionamento do maior colégio público estadual da cidade.

### **5.5 Sujeitos de pesquisa**

Os sujeitos de pesquisa foram 32 estudantes de uma turma de 1º Ano do Ensino Médio Integral do CIEB-PROTEC/VCA. A faixa etária dos alunos varia de 15 a 16 anos, com exceção de um participante que não forneceu essa informação. Os sujeitos de pesquisa foram selecionados a partir dos seguintes critérios:

- Estar cursando o 1º Ano do Ensino Médio;
- Consentir voluntariamente em participar da pesquisa;
- Contar com a anuência do professor da turma em ceder os horários para a realização das atividades propostas nesta investigação.

O público-alvo desta pesquisa foi definido considerando que o estudo do climograma, tema central e motivador da SD, integra o currículo da disciplina *Elementos de Geografia* ministrada no 1º Ano do Ensino Médio do CIEB.

### **5.6 Produção de dados**

Para o campo empírico, foram utilizados como instrumentos de produção de dados o questionário, as atividades impressas da SD, as capturas de tela realizadas nos celulares dos alunos e nos Chromebooks durante a execução das atividades, além da observação participante.

A coleta de dados foi conduzida exclusivamente pela professora pesquisadora no período de 07 a 26 de agosto de 2024, e no dia 11 de setembro de 2024. Foram analisados os materiais produzidos pelos alunos nestes instrumentos, complementados pelas notas da observação participante, que, segundo Cruz Neto (1994), ocorre por meio do contato direto do pesquisador com o fenômeno observado. Para Minayo (2014), a observação participante:

Pode ser considerada parte essencial do trabalho de campo na pesquisa qualitativa. Sua importância é de tal ordem que alguns estudiosos a tomam não apenas como uma estratégia no conjunto da investigação, mas como um método em si mesmo, para compreensão da realidade (Minayo, 2014, p. 273).

Como caracterizam Bogdan e Biklen (1994, p. 47), “a fonte direta dos dados foi o ambiente natural” da pesquisadora: uma escola pública estadual onde atuamos como educadora desde 2001. Esse ambiente, considerado o campo de pesquisa segundo Minayo (1992), foi o espaço de implementação da SD, desenvolvida em sete encontros realizados nas aulas de Matemática às segundas-feiras, com duração de uma hora aula (50min), e às quartas-feiras com duas horas aulas de duração (1h e 40min), no período matutino.

Por se tratar de uma abordagem qualitativa, o foco esteve na compreensão do processo, e não na mensuração de erros e acertos, alinhando-se à perspectiva de Minayo (1994), que enfatiza a análise das dinâmicas sociais em vez da quantificação.

A análise dos dados foi indutiva, na qual as abstrações foram construídas à medida que os dados particulares foram sendo recolhidos e agrupados, sem a intenção de refutar ou confirmar hipóteses prévias (Bogdan e Biklen, 1994).

Dessa forma, essa análise considerou, entre outros, que a inclusão das tecnologias na educação aumenta as chances de aprendizagem do aluno além de permitir que ele construa o seu conhecimento, conforme afirma Kenski (1998); a integração de novas tecnologias no contexto escolar, conforme recomenda a BNCC (2018) e; que estudar os gráficos de linhas e de barras em um contexto próximo à realidade dos estudantes pode contribuir para a aprendizagem do aluno.

Assim, as tarefas da SD foram elaboradas de modo a incentivar uma interpretação mais aprofundada, direcionada aos níveis superiores de compreensão gráfica apresentadas por Curcio (1987) que, dentre os apresentados no Capítulo anterior, consideramos os mais relevantes para a análise dos dados desta investigação. Essa escolha foi motivada pelo fato de entendermos que esses níveis, assim como os propostos pelos demais autores, estão relacionados entre si, diferenciando-se uns dos outros por características não tão marcantes.

Isso posto, no capítulo seguinte apresentaremos a SD e a análise dos dados produzidos, a partir da implementação da sequência de atividades.

## 6 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Este capítulo apresenta como a SD foi desenhada para a produção de dados desta investigação e os procedimentos para a sua aplicação.

### 6.1 Desenho da sequência didática

Para contribuir com o processo de aprendizagem de conteúdos, Zabala (1998, p. 18) discute sobre a construção de sequências didáticas e as conceituam como um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais[...]”.

Na elaboração desta SD, foram considerados preceitos de Zabala (1998), como a identificação do conhecimento prévio, a diversificação das atividades e a conexão do conteúdo com a realidade dos alunos, de modo a facilitar o aprendizado dos gráficos de linhas e de barras.

Segundo Zabala (1998), a aprendizagem é um processo de construção individual que cada aluno realiza com a ajuda de outras pessoas, em especial do professor, e que depende, entre outros fatores, do conhecimento prévio. O autor enfatiza a importância de criar situações de ensino que considerem experiências e saberes anteriores dos estudantes, facilitando a construção de novos conhecimentos. Nesse contexto, o processo de ensino e de aprendizagem é direcionado não apenas para consolidar o que os alunos já sabem, mas também para enfrentar novos desafios que os levem a um ponto um pouco além de onde se encontravam (Zabala, 1998).

Nessa perspectiva, Zabala (1998, p. 63) defende atividades “que permitam identificar os conhecimentos prévios que cada aluno tem em relação aos novos conteúdos de aprendizagem”. Essa valorização dos conhecimentos prévios também foi considerada no estudo de Curcio (1987) para a adequada compreensão gráfica e é um dos princípios considerados em teorias de aprendizagem. Os autores Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 4) salientam que “o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquele que o aprendiz já sabe. Descubra isto e ensine de acordo com isso”.

Considerando o exposto, a primeira etapa da SD foi a aplicação de uma atividade diagnóstica. Após a aplicação dessa atividade, foi elaborado o “material sequenciado” (Cabral, 2017, p. 33) com o objetivo de integrar novos conhecimentos

aos saberes prévios dos estudantes, promovendo a aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais<sup>16</sup>, conforme orientações de Zabala (1998) e, com isso, contribuir para uma melhor compreensão gráfica.

Consideramos, igualmente, a diversificação das atividades quanto aos suportes e à forma de agrupamento, conforme recomendado por Zabala (1998). No que se refere aos suportes utilizados para a transmissão dos conteúdos, optamos pelas mídias papel e lápis; calculadora simples; vídeo; Chromebook e planilha eletrônica. Além do uso da oralidade nas atividades de visita à Estação Meteorológica e nos diálogos com a professora da disciplina *Elementos de Geografia*. Quanto à forma de agrupamento indicada em Zabala (1998), as atividades foram realizadas individualmente e em pequenos grupos móveis.

Todas as atividades da SD foram planejadas para que os alunos as realizassem de forma autônoma, sem a intervenção direta do professor pesquisador. A atuação do professor limitou-se à mediação das atividades, assumindo o papel de facilitador e orientador do processo de aprendizagem. Assim, foi possível avaliar a compreensão dos conteúdos com base nas interpretações individuais e coletivas dos estudantes, pois, segundo Souza (2022, p. 94) “do ponto de vista cognitivo, é necessário entender como o estudante percebe, compreende, lembra, pensa, transforma e aplica um conhecimento matemático”.

Assim, partindo dessas premissas, foram elaboradas as atividades da SD nas quais o aplicativo Google Sheets foi explorado para a construção dos gráficos de linhas e de barras num contexto real e próximo da realidade dos alunos.

## **6.2 Aplicação das atividades da Sequência Didática**

A SD foi aplicada em sete encontros que aconteceram às segundas e quartas-feiras nas aulas de Matemática de uma turma do 1º Ano do Ensino Médio Integral.

Em cada encontro, os estudantes recebiam folhas impressas contendo a teoria necessária e as tarefas a serem realizadas. Os alunos identificavam as atividades com base nas orientações recebidas, sendo instruídos a realizá-las na ordem sequencial, do início ao fim, de modo a seguir a lógica proposta pela SD.

As atividades foram predominantemente desenvolvidas em pequenos grupos

---

<sup>16</sup> São tipologias de conteúdos, os conceituais (fatos, objetos ou símbolos), procedimentais (regras, técnicas, destrezas ou habilidades) e atitudinais (valores, atitudes e normas).

móveis que se formavam a cada encontro, o que promoveu a colaboração e a troca de ideias entre os alunos, conforme defendido por Zabala (1998), que destaca o valor do trabalho coletivo no processo de construção do conhecimento. Algumas atividades, no entanto, foram realizadas individualmente, para avaliar a compreensão de cada estudante e promover a reflexão individual, conforme sugerido pela BNCC (Brasil, 2018) ao enfatizar o protagonismo estudantil.

Antes da implementação da SD, o trabalho foi previamente apresentado à Vice-diretora da escola e ao Professor regente, que, por sua vez, informou aos estudantes, assegurando que todos estivessem cientes da proposta da pesquisa e das atividades a serem realizadas em sala de aula, no laboratório de informática e na estação meteorológica.

### **6.2.1 Primeiro encontro: atividade diagnóstica**

O primeiro encontro ocorreu no dia 07 de agosto de 2024, no período matutino, com duração de duas horas-aula. Nesse encontro, a professora pesquisadora foi formalmente apresentada aos estudantes, momento em que foram repassadas as orientações gerais sobre o desenvolvimento do trabalho. Após essa introdução, aplicou-se a atividade diagnóstica, a qual foi realizada individualmente pelos participantes da pesquisa, sem interferência da professora, conforme mostrado na Figura 8, com o objetivo principal de identificar os conhecimentos prévios, conforme indicado em Zabala (1998).



Fonte: Acervo da autora (2024).

Cabe destacar que todas as questões gráficas desta atividade foram extraídas das provas do ENEM, sendo algumas adaptadas para atender aos objetivos deste estudo. Além disso, em todas as questões de múltipla escolha, os alunos foram orientados a registrar os cálculos e/ou o processo de resolução para obter a resposta final.

Nesse encontro, os estudantes foram questionados sobre o conhecimento que já possuíam em planilhas eletrônicas. Apenas 1 (um) aluno relatou ter familiaridade com a ferramenta, em razão de um curso de informática que havia realizado anteriormente, enquanto os demais estudantes afirmaram não possuir conhecimento sobre o uso desse aplicativo. Posteriormente, essa mesma pergunta foi incluída em questionário para registro formal e análise mais detalhada das respostas dos estudantes.

### 6.2.2 Segundo encontro: introdução aos dados meteorológicos

O segundo encontro aconteceu no dia 12 de agosto de 2024, no período matutino, com duração de uma hora-aula.

Esse encontro marcou o início das atividades de intervenção. Inicialmente, foi apresentada uma situação-problema relacionada ao tema 'temperatura do ar e precipitação', fundamentada em uma questão adaptada do ENEM (Quadro 14).

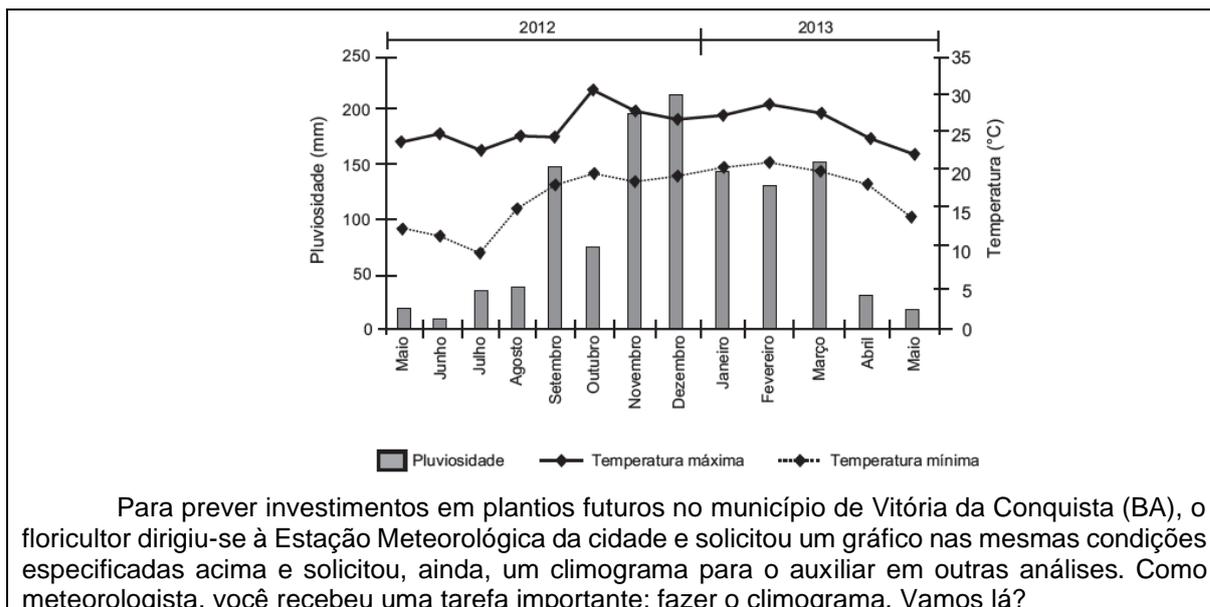
Quadro 14 - Situação problematizada relacionada com o tema temperatura do ar e precipitação

#### SITUAÇÃO-PROBLEMA

O cultivo de uma flor rara só é viável se do mês do plantio para o mês subsequente o clima da região possuir as seguintes peculiaridades:

- A variação do nível de chuvas (pluviosidade), nesses meses, não for superior a 50mm;
- A temperatura mínima, nesses meses, for superior a 15°C;
- Ocorrer, nesse período, um leve aumento não superior a 5°C na temperatura máxima;

Um floricultor, pretendendo investir no plantio dessa flor na sua região, fez uma consulta a um meteorologista que lhe apresentou o gráfico com as condições previstas para os 12 meses seguintes nessa região.



Fonte: Adaptado do ENEM, 2016.

A partir da leitura inicial dessa situação, os estudantes foram inseridos no contexto temático, assumindo o papel de meteorologistas, com a missão de construir o climograma da cidade de Vitória da Conquista (BA) e auxiliar o floricultor a decidir sobre futuros investimentos dessa flor rara na região. Essa estratégia motivacional foi adotada para engajar os alunos na exploração dos gráficos de linhas e de barras por meio de atividades teóricas e práticas que, de forma processual e progressiva, conduziram à elaboração do climograma, um gráfico combinado de linhas e de barras.

Na sequência, os alunos receberam a primeira tarefa, que versava sobre variáveis estatísticas. Após completá-la e devolvê-la ao professor, foi entregue a tarefa seguinte, planejada para focar na visualização da grande quantidade de dados em um Mapa de Observação Meteorológica. As tarefas são detalhadas a seguir.

## TAREFA 1: VARIÁVEL QUALITATIVA E QUANTITATIVA

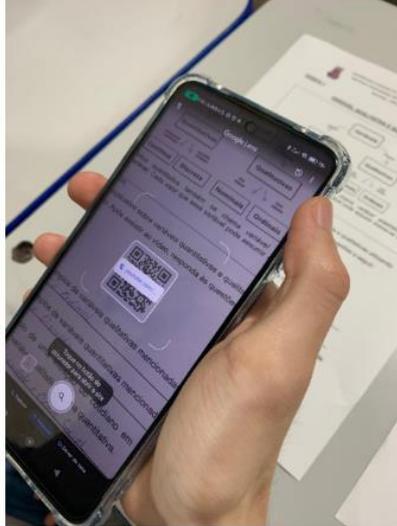
**Objetivo:** Compreender os conceitos de variáveis qualitativas e quantitativas para aplicar no contexto dos dados meteorológicos, preparando-os para a organização, representação e análise em gráficos estatísticos.

**Atividade:** Os estudantes receberam uma folha impressa com um esquema teórico sobre a classificação das variáveis e um QR Code que os direcionava para um vídeo explicativo no YouTube<sup>17</sup>. Trabalhando em duplas, os alunos responderam a

<sup>17</sup> Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=fBQVdJRI7XI>

três questões envolvendo essas variáveis, registrando as respostas com caneta, assinaram e devolveram a folha para a realização da próxima tarefa.

Figura 9 - Aluno acessando vídeo no YouTube sobre variáveis estatísticas por meio do QR Code



Fonte: Acervo da autora (2024).

## TAREFA 2: VISUALIZAÇÃO DE GRANDE VOLUME DE DADOS

**Objetivo:** Evidenciar a necessidade de organizar e sintetizar grande volume de dados para facilitar sua visualização e interpretação.

**Atividade:** Os alunos receberam uma folha impressa com um exemplo de Mapa de Observação Meteorológica preenchido, modelo 1012-A, retirado do Manual do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), contendo dados meteorológicos referentes às variáveis temperatura do ar e precipitação, registrados diariamente ao longo de um mês (Figura 10). Em seguida, responderam a duas perguntas, a fim de captarmos sua percepção inicial sobre a leitura dos dados em formato bruto.

Figura 10 - Mapa de observação meteorológica<sup>18</sup>

Estação CLIMATOLÓGICA DE CORNO Nº 82807 Estado DO DE JUAZEIRO p. Oeste  
 Município JUAZEIRO Ano 1993 Latitude 21.65' S Longitude 42.33' W H: 342,19 m

DIAS	TEMPERATURA - °C			PRECIPITAÇÃO TOTAL (mm)		EVAPOR. TOTAL (mm)	FENÔMENOS DIVERSOS (Intervalo - Período - Horário)
	Máx.	Mín.	Ampl.	Pluviom.	Nevoal.		
1	29,5	21,4	8,1	13,0	12,7	1,6	5:12:30 - 17:16 - 21:30;
2	28,9	21,5	7,4	10,0	10,0	0,9	13:05 - 23:20;
3	33,5	22,5	11,0	16,1	15,0	0,7	5:00:30 - 07:20; 14:20 - 14:36; 18:48 - 16;
4	33,6	22,2	11,4	5,2	5,4	1,5	
5	33,4	23,2	10,2	0,0	0,0	2,0	5:11:50 - 11:55; 15:30 - 17:00; 18:10 - 19:00;
6	34,4	23,7	10,7	3,4	4,0	1,3	5:20:22; 21:32 - 23:40;
7	35,0	22,1	12,9	23,2	20,2	1,5	6:00:00 - 03:00; 15:00 - 15:30;
8	36,4	22,5	13,9	1,7	1,8	1,3	
9	36,0	23,1	12,9	0,0	0,0	2,2	
10	34,0	22,0	12,0	0,0	0,0	2,9	
11 período	31,5	22,4	11,1	72,6	69,1	15,9	
11	33,2	20,2	13,0	0,0	0,0	3,1	
12	33,3	19,2	14,1	0,0	0,0	2,7	
13	33,8	20,2	13,6	0,0	0,0	3,2	
14	36,2	21,6	14,6	0,0	0,0	2,9	
15	33,4	23,4	10,0	1,6	2,0	2,7	6:00:22 - 07:50; 20:32 - 20:50;
16	36,9	22,4	14,5	0,1	0,2	1,8	
17	37,8	21,2	16,6	0,0	0,0	2,7	
18	36,9	20,5	16,4	0,0	0,0	3,2	
19	38,9	20,6	18,3	0,0	0,0	3,5	
20	40,4	21,1	19,3	0,0	0,0	3,7	
21 período	36,1	21,3	14,7	1,7	2,2	20,5	
21	36,6	22,4	14,2	0,0	0,0	1,3	15:35 - 16:10;
22	37,5	21,3	16,2	8,0	8,0	2,7	
23	34,1	22,4	11,7	0,0	0,0	3,0	
24	34,6	22,8	11,8	0,0	0,0	2,2	15:30 - 16:00; 21:36
25	32,8	22,3	10,5	2,8	2,2	2,1	13:35 - 13:40;
26	36,0	21,7	14,3	0,7	0,9	1,6	
27	34,2	22,2	12,0	0,0	0,0	2,4	15:12 - 16:15; 18:05 - 21:12;
28	32,3	21,5	10,8	37,6	34,8	1,5	20:10 - 04:00; 07:00; 11:15 - 12:10; 22:10 - 22:25;
29	36,5	21,1	15,4	20,8	19,9	1,2	14:25 - 15:02; 16:40; 18:30 - 18:45; 20:45 - 21:10;
30	36,1	22,1	14,0	23,4	22,0	1,6	10:10; 11:05 - 16:05; 18:30 - 21:20;
31	36,3	21,2	15,1	15,0	14,0	1,5	
31 período	36,0	21,5	13,3	103,3	103,8	24,1	
Soma	124,8	65,6	59,1	582,6	175,1	65,5	
Média	34,9	21,9	15,2	18,2	17,6	2,1	
Desvio	10,4	19,2	19,3	32,6	34,8	4,3	

Observador: \_\_\_\_\_ Mod.1012-A

Fonte: INMET, 2024.

**6.2.3 Terceiro encontro: reduzindo os dados**

O terceiro encontro aconteceu no dia 14 de agosto de 2024, no período matutino, com duração de duas horas-aula.

Para a construção do climograma, é necessário dispor dos dados mensais das variáveis temperatura do ar e precipitação ao longo de um ano. Sendo assim, durante o planejamento da SD, esses dados foram formalmente requisitados, seguindo as orientações do Departamento de Geografia da UESB, instância ligada à estação meteorológica do INMET em Vitória da Conquista (BA). Os dados foram enviados, no

<sup>18</sup> Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/manual/manual-de-observa%C3%A7%C3%B5es-meteorol%C3%B3gicas>

formato de planilha, para o e-mail da professora pesquisadora e utilizados na elaboração das 12 tabelas da Tarefa 1 deste encontro.

Nesse contexto, os alunos foram incentivados a pensar sobre formas de simplificar os dados dessas variáveis, a partir do Mapa de Observação Meteorológica apresentado na tarefa anterior e, posteriormente, olhando para as 12 tabelas preparadas para a tarefa de construção dos gráficos. A proposta incluiu duas perguntas para guiar esta reflexão:

Como você acha que é possível reduzir a quantidade de dados da variável temperatura apresentada no Mapa de Observação Meteorológica, ao final de um determinado mês? Justifique.

Como você acha que é possível reduzir a quantidade de dados da variável precipitação apresentada no Mapa de Observação Meteorológica, ao final de determinado mês? Justifique.

Esses questionamentos serviram de base para introduzir a média aritmética e o somatório, conceitos que possibilitam a representação dos valores médios das temperaturas e o total acumulado de precipitação mensal.

#### TAREFA 1: CALCULAR A MÉDIA MENSAL DA TEMPERATURA DO AR

**Objetivos:** Compreender a média aritmética como uma medida de resumo essencial no tratamento de dados; utilizar a tecnologia do celular, por meio do aplicativo de calculadora simples, como recurso para auxiliar nos cálculos das tarefas propostas.

**Atividade:** Os alunos foram distribuídos em 12 grupos, e cada grupo ficou responsável por calcular a média mensal da temperatura do ar de um mês específico do ano de 2023, referente à cidade de Vitória da Conquista (BA). Para a realização da atividade, foi entregue a cada grupo uma tabela contendo dados de temperatura do ar registrados ao longo do mês designado. Esses dados foram obtidos da estação meteorológica do INMET localizada na cidade de Vitória da Conquista (BA). As medições de temperatura do ar em estações meteorológicas seguem um padrão estabelecido mundialmente, sendo realizadas em três horários específicos ao longo do dia. A tarefa proposta envolveu, inicialmente, o cálculo da média diária para cada dia do mês e, posteriormente, o cálculo da média mensal referente ao mês analisado.

#### TAREFA 2: CALCULAR O SOMATÓRIO DA PRECIPITAÇÃO

**Objetivo:** Resumir os dados de precipitação diária por meio do somatório mensal.

**Atividade:** O grupo da tarefa anterior foi mantido e recebeu a responsabilidade de calcular o somatório da precipitação mensal do mês designado na Tarefa 1, utilizando os dados disponíveis na mesma tabela. A precipitação estava registrada em valores totais diários, e a tarefa consistiu em somar esses valores para obter o total mensal correspondente ao mês analisado. O momento de aplicação foi ilustrado na Figura 11.

Figura 11 - Momento de aplicação da atividade



Fonte: Acervo da autora (2024).

#### **6.2.4 Quarto encontro: organizando os dados e identificando os tipos de gráficos**

O quarto encontro aconteceu no dia 19 de agosto de 2024, no período matutino, com duração de uma hora-aula.

As tarefas do encontro anterior foram corrigidas pela professora pesquisadora em um momento posterior ao encontro, e alguns erros nos cálculos das médias e do somatório de determinadas tabelas foram identificados, além da não conclusão de uma das tabelas. Para evitar que a construção dos gráficos na próxima tarefa fosse comprometida, uma vez que os alunos não teriam tempo para refazer os cálculos, foram fornecidos aos estudantes o feedback dos seus erros e os valores corretos para o preenchimento adequado da Tabela 3, garantindo a continuidade das atividades da SD.

### TAREFA 3: ORGANIZAR OS DADOS NA TABELA

**Objetivos:** Organizar os dados de temperatura média e precipitação dos doze meses em uma tabela impressa pré-construída; compreender a importância da média aritmética e do somatório na redução dos dados, no tratamento da informação, ao substituir as doze tabelas por uma única tabela contendo os dados mensais.

**Atividade:** Os alunos receberam uma tabela para registrar os dados de temperatura média e precipitação. Para preenchê-la, consultaram os colegas das demais equipes para obter os valores dos outros 11 meses do ano, completando assim a Tabela 3.

Tabela 3 - Modelo de tabela para o preenchimento dos valores da temperatura média e precipitação

Município: Vitória da Conquista		
Estação: Vitória da Conquista - Instituto Nacional de Meteorologia		
Período: janeiro a dezembro de 2023		
Mês	Temperatura média (°C)	Precipitação (mm)
JANEIRO		
FEVEREIRO		
MARÇO		
ABRIL		
MAIO		
JUNHO		
JULHO		
AGOSTO		
SETEMBRO		
OUTUBRO		
NOVEMBRO		
DEZEMBRO		

Fonte: Estação Vitória da Conquista - Instituto Nacional de Meteorologia Lat. 14°53' S Hp 874,81 m

Após o término da tarefa 3, foram recolhidos os materiais impressos e entregue a próxima atividade da SD que versava sobre gráficos.

O gráfico estatístico é um gênero textual que ajuda a entender dados quantitativos de maneira visual e mais atrativa que a representação numérica. Segundo Monteiro (1999, p.11):

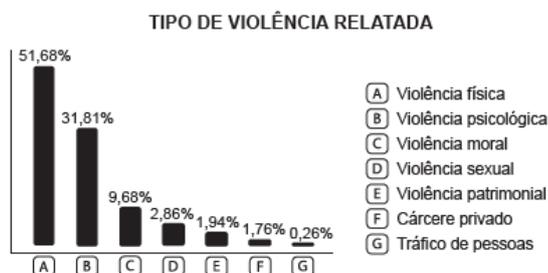
O desenvolvimento sócio-histórico dos gráficos esteve associado à necessidade das pessoas de tratarem informações quantitativas. Neste sentido, os gráficos tornaram-se poderosos sistemas de representação que permitem sistematizar dados, possibilitando a compreensão do todo e não apenas de aspectos isolados das informações tratadas.

Esses gráficos são utilizados em várias áreas do conhecimento e possibilitam

uma leitura clara e eficiente dos dados. A Figura 12 exemplifica esse contexto, mediante o que foi um dos textos motivadores para a redação do ENEM no ano de 2015, proveniente de uma situação real e apresentada em um gráfico de barras. Assim, entendemos ser relevante fomentar a leitura de gráficos estatísticos por meio de variadas tarefas que envolvam essas representações visuais.

Figura 12 - Gráfico de barras como tema motivador da Redação ENEM 2015

TEXTO II



BRASIL. Secretaria de Políticas para as Mulheres. *Balanco 2014. Central de Atendimento à Mulher. Disque 180*. Brasília, 2015. Disponível em: [www.spm.gov.br](http://www.spm.gov.br). Acesso em: 24 jun. 2015 (adaptado).

Fonte: ENEM (2015).

Para introduzir essa temática na SD, foi elaborado um texto informativo abordando a importância do gráfico estatístico, seus principais tipos, dentre eles os gráficos de linhas e de barras, e a indicação de uso de cada um dos gráficos apresentados. O texto foi entregue a cada um dos estudantes e lido coletivamente pelos alunos; em seguida, realizaram as tarefas seguintes individualmente.

#### TAREFA 1: IDENTIFICAR OS TIPOS DE GRÁFICOS

**Objetivo:** Identificar os principais tipos de gráficos que aparecem nos livros didáticos do Ensino Médio.

**Atividade:** Foram mostrados exemplos de gráficos para identificarem os tipos.

#### TAREFA 2: SELEÇÃO DO GRÁFICO ADEQUADO

**Objetivo:** Identificar o gráfico mais adequado para representar as variáveis temperatura do ar e precipitação.

**Atividade:** Foram feitas duas perguntas sobre qual seria o melhor tipo de gráfico para representar cada uma das duas situações apresentadas, envolvendo as variáveis do climograma.

### 6.2.5 Quinto encontro: visita à estação meteorológica

O quinto encontro aconteceu no dia 21 de agosto de 2024, no período matutino, das 9h30 às 11h30.

**Objetivos:** Contextualizar o estudo dos gráficos de linhas e de barras por meio de uma vivência direta no ambiente relacionado ao objeto de estudo; aprofundar a compreensão teórica e prática dos elementos meteorológicos associados a essas representações gráficas; promover a interdisciplinaridade entre a Matemática, Geografia e Meteorologia.

**Atividade:** Os alunos realizaram uma visita à estação meteorológica local. Durante a visita, eles foram apresentados aos instrumentos utilizados para medir a temperatura do ar e a precipitação, além de vivenciarem experiências na observação prática dos demais instrumentos e no processo de coleta, registro e transmissão dos dados meteorológicos. Essa experiência possibilitou a interação do conteúdo formal do objeto de estudo com o contexto real, com vistas à integração das experiências prévias aos novos conhecimentos dos estudantes.

Figura 13 - Visita dos estudantes à Estação Meteorológica INMET/UESB



Fonte: Acervo da autora (2024).

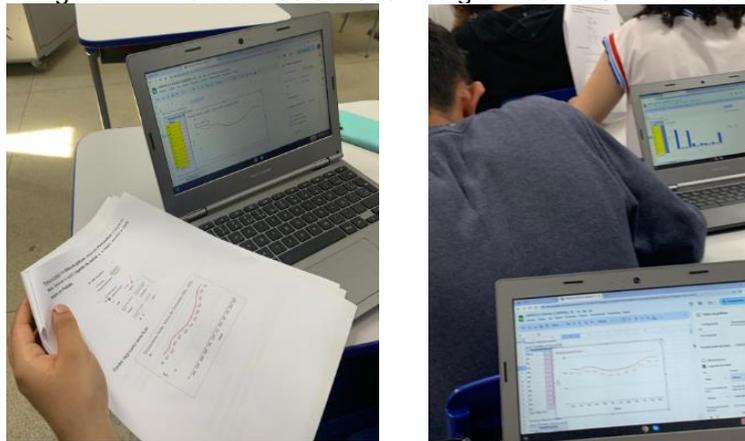
### **6.2.6 Sexto encontro: construção de gráficos na Planilha Eletrônica**

O sexto encontro aconteceu no dia 21 de agosto de 2024, no período vespertino, com duração de duas horas-aula.

Após a atividade de campo, os alunos participaram de um encontro no laboratório de informática da escola para a construção dos gráficos de linhas, de barras e do climograma. Esse encontro aconteceu, excepcionalmente, no turno vespertino, tendo em vista que na semana seguinte seria o início das aulas de revisão para a semana de prova e, com isso, não seria possível a aplicação das atividades da pesquisa. Esses horários do vespertino foram cedidos por uma professora de outra disciplina, a pedido da Vice-diretora.

Seguindo um passo a passo, a atividade teve como objetivo promover a interação com as tecnologias por meio do uso de planilhas eletrônicas em Chromebooks, além de incentivar a colaboração entre os pares, como estratégias para facilitar e enriquecer o processo de aprendizagem da construção e interpretação dos gráficos.

Figura 14 - Estudantes construindo gráficos no Chromebook



Fonte: Acervo da autora (2024).

### **6.2.7 Sétimo encontro: avaliação final**

O sétimo e último encontro ocorreu no dia 11 de setembro de 2024, no período matutino, com duração de duas horas-aula. A Figura 15 registra a aplicação, pela professora pesquisadora, da avaliação final e do questionário (Apêndice A) ambos elaborados para captar as percepções dos estudantes acerca da sequência didática,

bem como identificar indícios de aprendizagem teórica e de compreensão gráfica. A avaliação final foi estruturada a partir do climograma anual da cidade de Vitória da Conquista (BA), construído pelos estudantes no sexto encontro, com base em dados reais do ano de 2023, resultado do estudo dos dados meteorológicos de temperatura do ar e precipitação e de tópicos de Estatística Descritiva ao longo da SD.

Figura 15 - Aplicação das atividades avaliativas



Fonte: Acervo da autora (2024).

Esse momento constituiu a etapa final do processo de produção de dados, sendo essencial para a análise e discussão dos resultados da pesquisa, os quais serão detalhados no capítulo seguinte.

## **7 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

### **7.1 Definição do tema para o estudo dos gráficos estatísticos**

A SD para o estudo dos gráficos de linhas e de barras foi contextualizada com um tema relacionado à Meteorologia, inspirado em uma questão do ENEM de 2016 que abordava dados de temperatura do ar e precipitação. O estudo desses gráficos foi integrado, nesta pesquisa, ao ensino do climograma, um gráfico que combina linhas e barras na representação desses elementos meteorológicos, a ser visto na terceira unidade da disciplina *Elementos de Geografia*, destinada às turmas de primeiro ano do Ensino Médio do CIEB-PROTEC/VCA.

Espera-se que a abordagem interdisciplinar no estudo desses gráficos contribua para o desenvolvimento de habilidades de interpretação crítica de dados meteorológicos e para a compreensão de conceitos estatísticos, favorecendo a compreensão gráfica na tomada de decisões em situações práticas.

### **7.2 Avaliação dos saberes iniciais**

Nessa etapa, os alunos demonstraram seus conhecimentos prévios por meio de uma atividade diagnóstica estruturada em três partes: a primeira, abordou conceitos teóricos sobre gráficos estatísticos e relacionados aos elementos meteorológicos, temática central da SD; a segunda parte avaliou a habilidade de resolução de problemas com gráficos de linhas e de barras; e a terceira analisou a habilidade de leitura e interpretação desses gráficos, com questões alinhadas aos três níveis de compreensão gráfica propostos por Curcio (1987). Os resultados dessa atividade diagnóstica serão discutidos a seguir.

#### **7.2.1 Conhecimentos teóricos**

O Quadro 15 apresenta as descrições das respostas de alguns estudantes referentes às questões teóricas da primeira parte da atividade diagnóstica, algumas das quais serão analisadas a seguir.

Quadro 15 - Recorte do conhecimento prévio dos alunos na primeira parte da atividade diagnóstica: transcrição de algumas respostas<sup>19</sup>

Perguntas	Respostas
<p>O que você sabe sobre meteorologia e suas aplicações no dia a dia?</p>	<p><i>“A meteorologia é usada para estudar o tempo e o clima”.</i>  <i>“A meteorologia é um estudo muito importante, pois no nosso dia a dia ela nos ajuda a obter dados importantes sobre o clima (etc.) como possíveis chuvas e sol intenso”.</i>  <i>“Que a meteorologia mede o tempo e além disso ela pode prever o clima e até desastres naturais”.</i>  <i>“Não ouvi falar muito sobre, mas pelo que eu sei a meteorologia estuda o tempo”.</i>  <i>“Não sei”.</i>  <i>“Meteorologia é um meio de prever o tempo e serve para as pessoas se prepararem com roupas adequadas”.</i>  <i>“Não sei muita coisa sobre meteorologia, mais sei das suas aplicações; por exemplo, o celular que fala sobre clima ou previsão de tempo para a semana”.</i>  <i>“A única coisa que eu sei que é pra falar sobre o tempo”.</i>  <i>“Sei que estuda sobre os climas, e que ela diariamente nos ajuda a saber informações básicas, como: temperatura de hoje”.</i>  <i>“Não sei sobre nada”.</i>  <i>“A meteorologia é o conjunto distribuído no interior de um cercado, ele nos ajuda a descobrir o tempo e o clima”.</i></p>
<p>Quais os dados meteorológicos registrados em uma estação meteorológica?</p>	<p><i>“Temperatura máxima/mínima; previsão de chuva ou sol”.</i>  <i>“Sensações térmicas, graus, temperaturas do dia a dia”.</i>  <i>“Dados climáticos, tipo, hoje fez calor mas teve pancadas de chuva a tarde”.</i>  <i>“Acho que o tempo, a vinda de meteoros, catástrofes reversíveis e o espaço”.</i>  <i>“Não sei como explicar”.</i>  <i>“Não sei”.</i>  <i>“Temperatura climática, clima, densidade e a velocidade que o vento pode alcançar”.</i>  <i>“Temperatura atmosférica, densidade do ar, se as nuvens estão “carregadas” dentre outras possíveis coisas”.</i></p>
<p>O que você entende por dados? Onde encontramos dados no dia a dia?</p>	<p><i>“Dados são números que são usados para representar alguma informação”.</i>  <i>“Eu não entendo muito de dados mas sei que eles podem ser encontrados em diversos lugares, tipo, no celular”.</i>  <i>“Dados são pesquisas que usamos ao longo do dia. Os dados são encontrados na internet, em pesquisas, jornais, etc.”.</i>  <i>“Entendo que dados são informações tiradas através de pesquisas. Encontramos em documentos, pastas empresariais”.</i>  <i>“Não sei”.</i>  <i>“Mais ou menos, encontramos em alguns sites ou aplicativos”.</i>  <i>“Dados seria uma série de informações. Em tecnologias em documentos e em uma série de coisas”.</i>  <i>“Dados são informações. Encontramos dados nos jornais, entrevistas, dentre outros”.</i>  <i>“Eu entendo que os dados nos ajuda em qualquer ocasião da vida, seja em pesquisas ou investigações. Encontramos dados assim que acordamos, para vermos as horas, a temperatura”.</i>  <i>“Dados são informações verídicas que auxiliam na comprovação de algum fato. Na internet, livros, jornais e escola”.</i></p>

<sup>19</sup> Para manter a originalidade das respostas, a transcrição foi feita da forma escrita pelos alunos sem nenhuma correção ortográfica ou de concordância.

<p>Você sabe o que é um climograma? Qual a sua importância?</p>	<p><i>“Não. Nunca ouvi falar sobre”.</i>  <i>“Não tenho conhecimento, mas acredito que seja algo para medir a temperatura de clima”.</i>  <i>“Nunca escutei sobre”.</i>  <i>“Não sei”.</i>  <i>“Sim, ele é importante porque faz a média mensal da temperatura de certos locais”.</i>  <i>“Não sei, mas já ouvi falar”.</i>  <i>“Eu não sei o que é um climograma. Mas eu acredito que a sua importância seja para saber todas as informações sobre o clima”.</i>  <i>“É uma ferramenta que faz a representação do clima que permite uma comparação mais fácil do perfil climático daquele lugar”.</i></p>
<p>Quais os tipos de gráficos que você conhece? Sabe onde estes gráficos podem ser usados?</p>	<p><i>“Não conheço muitos, mas sei que podem ser usados em: contabilidade, livros, revistas e panfletos”.</i>  <i>“Gráficos geográficos, de idades, econômicos, são utilizados para sabermos a média de um certo assunto”.</i>  <i>“Não conheço nenhum”.</i>  <i>“Existem vários tipos de gráficos. Ex: gráfico climático. Os gráficos podem ser usados na matemática, clima etc.”.</i>  <i>“Gráfico de pizza e gráfico de jornais, estes gráficos podem ser usados em empresas, jornais, eleições, etc.”.</i>  <i>“Gráfico de barra, pizza, coluna, malha, setores e podem ser usados para a análise de dados, pesquisas”.</i>  <i>“Os mapas”.</i>  <i>“Conheço o de barras, o de linhas, de estatísticas. Podem ser encontrados geralmente em pesquisas”.</i>  <i>“Gráfico de barras”.</i>  <i>“Gráficos de função, que são utilizados em Matemática e gráficos de informação que transmitem informações que pode ser comparadas”.</i>  <i>“Gráficos matemáticos e gráficos de pesquisas”.</i></p>
<p>Por que você acha que usamos gráficos, em vez de apenas olhar para números em uma tabela?</p>	<p><i>“Para que a compreensão seja maior”.</i>  <i>“Porque é mais fácil”</i>  <i>“Porque números não nos dá as informações que precisamos”.</i>  <i>“Porque o gráfico é mais prático e explicativo do que as tabelas”.</i>  <i>“Não sei como explicar”.</i>  <i>“Para complementa a resposta”.</i>  <i>“Organização e simplificação”.</i>  <i>“Para facilitar a compreender melhor e ajudar a localizar mais as questões”.</i>  <i>“Porque o gráfico tem uma forma mais ampliada e mais elaborada”.</i></p>

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A análise das respostas dos estudantes sobre o conceito de meteorologia e suas aplicações revelou variações nos níveis de compreensão do tema. Enquanto alguns associaram meteorologia a previsões climáticas e à proteção contra eventos naturais, outros apresentaram uma visão mais limitada ou mesmo nula sobre a questão. Verificou-se, também, uma confusão entre os conceitos de tempo atmosférico e clima e alguns associaram a meteorologia diretamente ao conceito de estação meteorológica.

As respostas à pergunta, “quais os dados meteorológicos são registrados em uma estação meteorológica?”, revelaram uma diversidade de entendimentos e

concepções, variando entre descrições parcialmente corretas e confusões conceituais significativas. Algumas respostas como “temperatura máxima e mínima, previsão de chuva ou sol” e “temperatura climática, clima, densidade e velocidade que o vento pode alcançar” demonstram uma compreensão parcial sobre os dados meteorológicos típicos, mencionando variáveis como temperatura e, em alguns casos, velocidade do vento. Esses estudantes mostraram familiaridade com alguns dos elementos que as estações meteorológicas costumam monitorar, embora apresentassem lacunas, como a falta de menção a outros dados comuns, como a umidade relativa do ar e precipitação.

Outras respostas apresentaram concepções mais confusas, como “a vinda de meteoros, catástrofes reversíveis e o espaço” que indicam uma compreensão equivocada da função das estações meteorológicas, confundindo meteorologia com astronomia e eventos catastróficos.

Por fim, respostas como “sensações térmicas, graus, temperaturas do dia a dia” e “dados climáticos, tipo, hoje fez calor, mas teve pancadas de chuva à tarde” sugerem uma percepção intuitiva do tema, mas sem clareza conceitual ou rigor científico. Esses alunos parecem confundir os dados objetivos registrados por uma estação meteorológica com observações subjetivas do clima no cotidiano.

Ao analisar as respostas dos estudantes à pergunta “o que é um climograma?” evidenciou-se uma diversidade de concepções, que variaram desde o desconhecimento completo até tentativas de definição. Muitos alunos responderam “nunca ouvi falar sobre” ou “não sei”, o que indica que para a grande maioria do grupo o conceito de climograma é totalmente novo. É possível que os estudantes tenham se esquecido do conteúdo, considerando que o estudo do climograma integra o currículo do sexto ano do Ensino Fundamental, ainda que abordado de forma comparativa, exemplificando as diferenças nas características climáticas de diferentes locais.

A análise evidenciou a necessidade de incluir momentos de diálogos com a professora responsável pela disciplina *Elementos de Geografia*. Durante suas aulas, no período de aplicação da SD, a professora apresentou o conceito de climograma, destacando sua relevância, e abordou a estação meteorológica juntamente com os principais elementos meteorológicos. Além disso, foi apresentado aos estudantes o climograma histórico de Vitória da Conquista (BA), momento em que explicou a

diferença entre os conceitos de tempo e clima<sup>20</sup>, contribuindo para a contextualização e o aprofundamento do tema.

### **7.2.2 Resolução de problemas**

A segunda parte da atividade diagnóstica teve como objetivo avaliar a habilidade de resolução de problemas extraídos do ENEM, relacionados aos gráficos de linhas e de barras. Essa parte incluiu quatro gráficos (dois de linhas e dois de barras) que, ao serem avaliados com base nos níveis de compreensão gráfica propostos por Curcio (1987), foram classificados como exemplos do nível 'ler entre os dados'. Após uma análise detalhada das respostas dos estudantes, selecionamos, a seguir, aquelas que apresentam aspectos mais relevantes para reflexão e discussão, utilizando um gráfico de cada tipo, considerando que todos os quatro problemas pertencem ao mesmo nível de leitura.

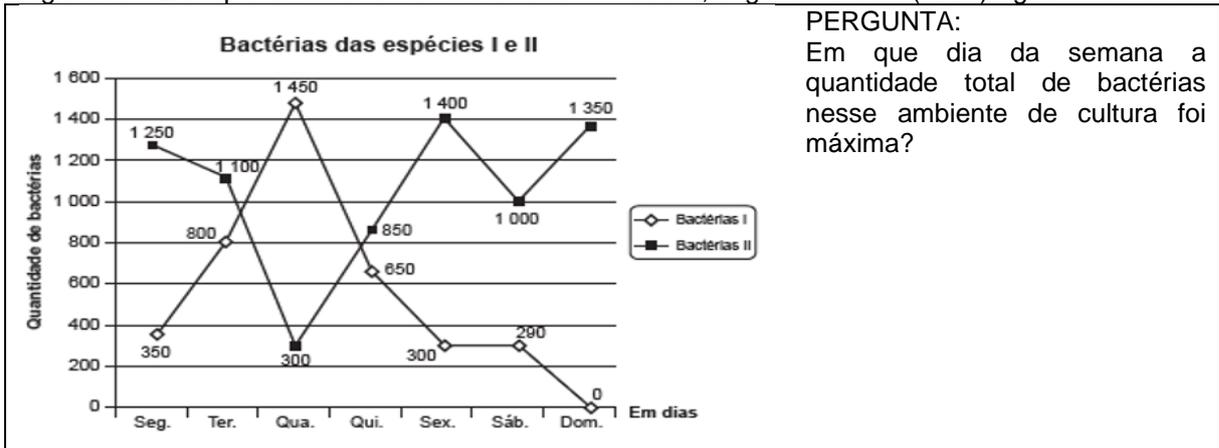
#### **QUESTÃO 1**

A questão 1, ilustrada na Figura 16, apresentou um gráfico de linhas referente à quantidade de duas espécies de bactérias em um ambiente de cultura ao longo de uma semana. Para responder à pergunta “Em qual dia da semana a quantidade total de bactérias nesse ambiente de cultura foi máxima?”, o aluno deveria somar, diariamente, as quantidades das duas espécies de bactérias e, ao final, realizar uma comparação.

---

<sup>20</sup> O clima é “a síntese do tempo num determinado lugar durante um período de aproximadamente 30-35 anos” e o tempo é “[...] uma condição complexa e mutável da atmosfera em escala temporal de minutos a até 15 dias, trata-se do tempo atual ou tempo a ser previsto pelos meteorologistas” (Sette; Ribeiro, 2011 *apud* Barbosa; Veiga; Silva, 2019, p. 227).

Figura 16 - Exemplo do nível de leitura *ler entre os dados*, segundo Curcio (1987) - gráfico de linhas



Fonte: ENEM (2014).

A leitura do gráfico iniciaria pela identificação dos seus elementos, tais como o título, a legenda e os eixos, observando o que cada eixo representa e, ainda, entendendo o significado dos pontos marcados em cada linha do gráfico. Continuando, o aluno realizaria uma leitura direta das quantidades de cada uma das duas espécies de bactérias em cada dia, ou seja, uma leitura literal dos dados. Esse processo representa o nível 1 de leitura, 'ler os dados', conforme Curcio (1987).

O passo seguinte consistiria em somar os valores diários das duas espécies, de segunda a domingo, para, então, comparar os sete resultados obtidos e identificar o maior valor, representando a quantidade total máxima. Esse processo envolve a realização da operação de adição, seguida de comparação, situando o aluno no segundo nível de leitura, 'ler entre os dados', segundo Curcio (1987).

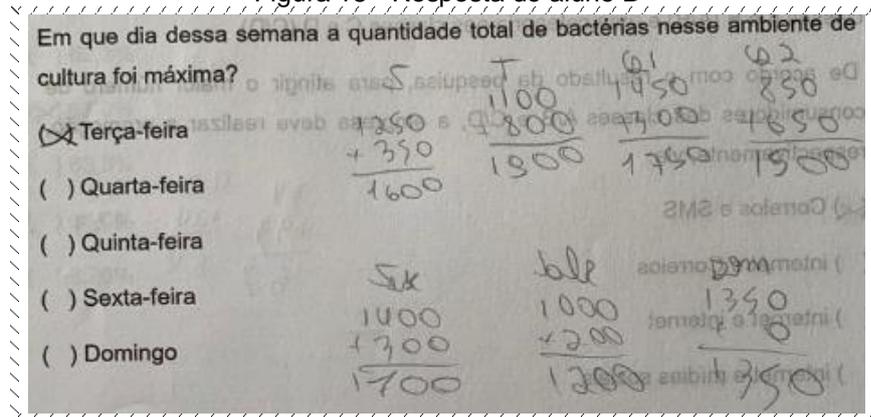
As Figuras 17 e 18 ilustram as justificativas corretas, apresentadas por dois alunos, para esta questão.

Figura 17 - Resposta do aluno A

*ler que é o dia que mais tem bactérias*  
 $800 + 1100 = 1900$

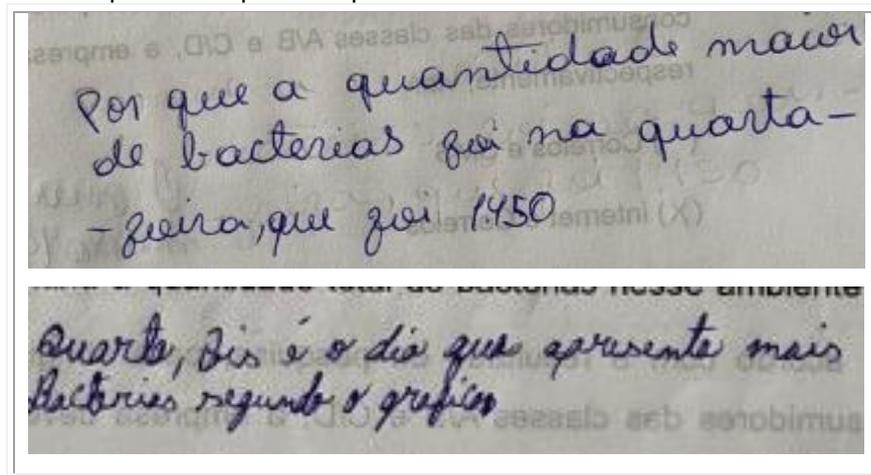
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Figura 18 - Resposta do aluno B



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A análise dos resultados referente à interpretação desse gráfico revelou que um número significativo de alunos não conseguiu interpretar adequadamente o gráfico de linhas. A questão em foco solicitava a identificação do dia da semana em que a quantidade total de bactérias no ambiente de cultura atingiu seu valor máximo. O gráfico, como vimos na Figura 16, apresenta duas linhas, cada uma representando uma espécie de bactéria. No entanto, a maioria dos alunos considerou apenas o ponto mais alto de uma das espécies como resposta, sem somar as quantidades das duas espécies para encontrar o total de cada dia, como podemos ver na Figura 19.

Figura 19 - Exemplos de respostas equivocadas dos estudantes no nível *ler entre os dados*

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Esse equívoco indica uma dificuldade na interpretação de gráficos com múltiplas linhas, em que a resposta requer a análise conjunta das variáveis. É provável que esses alunos não tenham percebido que a questão exigia a soma das quantidades das duas espécies, e não apenas a identificação do valor máximo de uma única linha.

Com base em Curcio (1987), a análise desse erro sugere que os alunos que responderam dessa forma estavam, provavelmente, restritos ao nível 1, *leitura de dados*, já que se limitaram a indicar o ponto mais alto de uma das linhas, sem avançar para uma análise mais ampla ou relacional. O nível 2, 'ler entre dados', demandava que os alunos comparassem e relacionassem dados entre diferentes elementos do gráfico, o que a maioria não conseguiu alcançar. Dessa forma, o erro pode ser atribuído à limitação dos alunos ao primeiro nível de compreensão proposto por Curcio (1987).

## QUESTÃO 2

Na questão 2, ilustrada na Figura 19, o gráfico de barras representa a participação de consumidores de quatro classes sociais A, B, C e D em promoções do tipo sorteio ou concurso em uma região não especificada. Os dados no gráfico indicam o percentual de consumidores em cinco categorias de participação: via Correios, via internet, via Mídias Sociais, via SMS e via Rádio/TV. A pergunta "De acordo com o resultado da pesquisa, para atingir o maior número de consumidores das classes A/B e C/D, a empresa deve realizar a promoção por quais vias?" exigia a identificação dos maiores percentuais de consumidores em cada um dos agrupamentos A/B e C/D.

Figura 20 - Exemplo do nível de leitura ler entre os dados, segundo Curcio (1987) - gráfico de barras



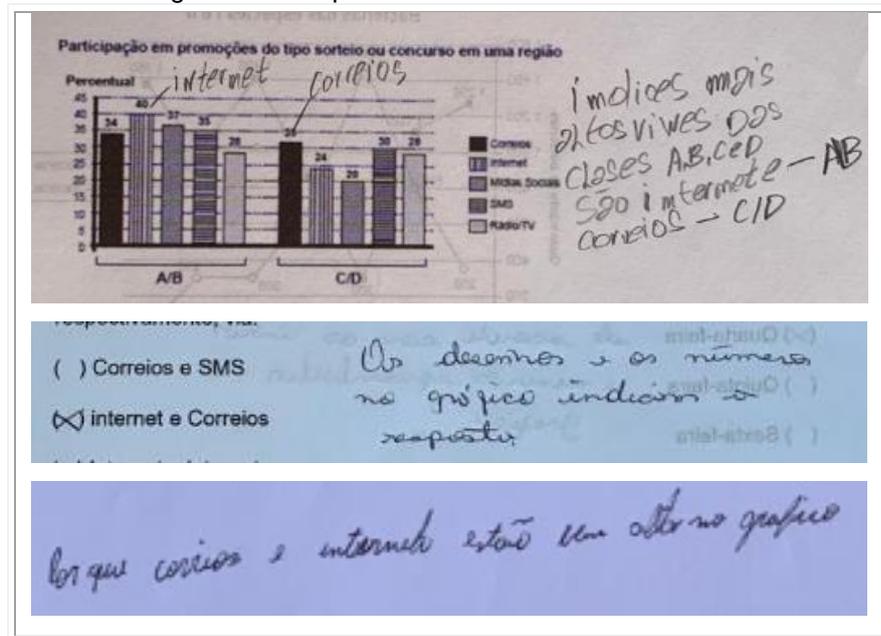
Fonte: ENEM. 2015.

Assim como na Questão 1, uma vez realizada a identificação dos componentes do gráfico, o aluno poderia comparar os dados por meio da leitura literal dos percentuais escritos acima de cada barra ou pela observação da altura relativa das barras, posicionando o aluno no segundo nível de leitura, 'ler entre os dados', segundo

Curcio (1987).

Os alunos apresentaram um melhor resultado na interpretação do gráfico de barras em comparação ao gráfico de linhas. A análise dos resultados mostrou que pouco mais da metade dos alunos respondeu corretamente à questão, embora nem todos tenham justificado sua resposta. A pergunta solicitava identificar quais vias de participação a empresa deveria utilizar para atingir o maior número de consumidores das classes A/B e C/D. O gráfico apresenta cinco barras para cada agrupamento (A/B e C/D), representando as porcentagens de consumidores dessas classes que participavam de promoções em cinco diferentes vias. Na Figura 21, são apresentadas as justificativas corretas fornecidas por três alunos para essa questão.

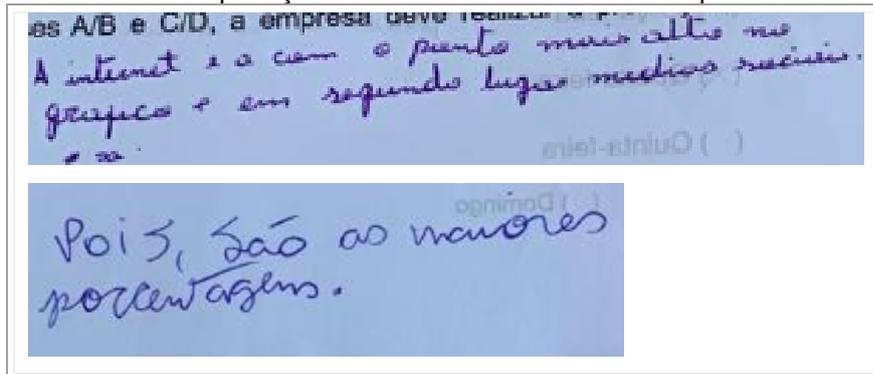
Figura 21 - Respostas corretas: leitura entre dados



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Os alunos que erraram apresentaram duas principais dificuldades ilustradas nas Figuras 22 e 23. Uma parte deles concentrou-se apenas nas classes A/B (Figura 22), considerando como resposta as vias 'internet' e 'Mídias Sociais', que apresentavam os maiores percentuais para esse grupo. No entanto, descon sideraram a necessidade de incluir os dados das classes C/D, como solicitado na pergunta, e de realizar uma leitura integradora entre as diferentes classes. Essa interpretação indica que esses alunos iniciaram uma leitura entre os dados, mas não conseguiram concluir com êxito.

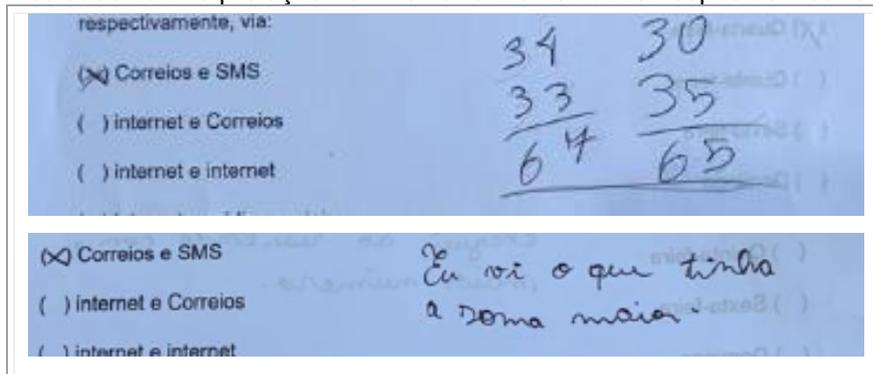
Figura 22 - Dificuldade na interpretação no nível *ler entre os dados*: respostas incorretas dos alunos



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A outra parte dos alunos que erraram somou os percentuais das vias Correios e SMS (Figura 23), considerando tanto as classes A/B quanto C/D, e concluiu que essas vias representam o maior percentual total em relação às demais. Esses alunos aparentam ter avançado para o segundo nível de Curcio (1987), a *leitura entre os dados*, ao comparar percentuais entre as classes. No entanto, não interpretaram corretamente o objetivo da pergunta e cometeram o erro. Desse modo, não realizaram uma leitura precisa *entre os dados*.

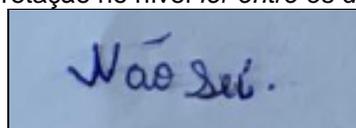
Figura 23 - Dificuldade na interpretação no nível *ler entre os dados*: respostas incorretas dos alunos



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Entre os 32 participantes da pesquisa, somente um aluno respondeu categoricamente que não sabia a resposta do problema, conforme indicado na Figura 24.

Figura 24 - Dificuldade na interpretação no nível *ler entre os dados*: resposta “não sei” do aluno



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

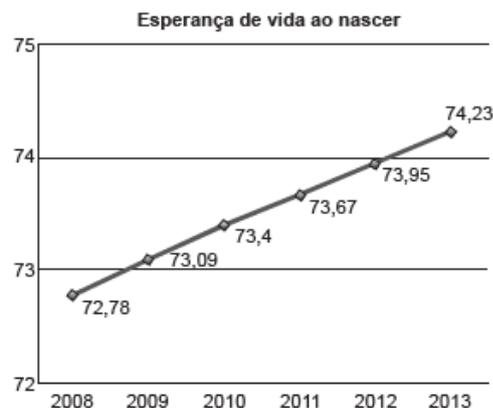
No entanto, não temos como precisar o motivo da resposta, mas inferimos que seja por falta de compreensão do enunciado da questão.

### 7.2.3 Leitura de gráficos

Em terceiro lugar, a atividade diagnóstica teve como objetivo avaliar o nível de compreensão gráfica dos estudantes na interpretação dos gráficos de linhas e de barras, concluindo a etapa de levantamento dos conhecimentos prévios. Para essa análise, foi utilizado um gráfico que permitiu observar as respostas dos alunos em relação aos níveis de leitura gráfica propostos por Curcio (1987), os quais envolvem a leitura dos dados, a leitura entre os dados e a leitura além dos dados. A Figura 25 apresenta o gráfico que ilustra essa análise, proporcionando uma visão detalhada das habilidades de interpretação gráfica demonstradas pelos estudantes.

Figura 25 - Questão que possibilita uma visão detalhada das habilidades de interpretação gráfica

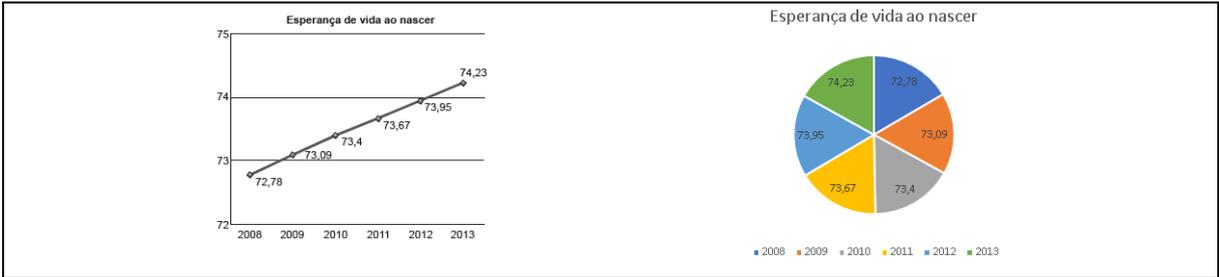
O gráfico abaixo foi extraído da prova do ENEM do ano de 2022 e representa a esperança de vida ao nascer no Brasil de 2008 a 2013. Observe-o e leia-o atentamente:



- Que tipo de gráfico foi usado para representar os dados acima?
- O que está sendo representado no eixo das abscissas e no eixo das ordenadas?
- Qual foi a escala usada na representação das idades?
- Qual a expectativa de vida ao nascer em 2010?
- A expectativa de vida ao nascer no ano de 2012 foi maior ou menor que no ano de 2008?
- Qual a média da esperança de vida registrada nos anos de 2011 e 2013? Descreva como chegou a sua resposta.
- O que pode inferir acerca da esperança de vida ao nascer no Brasil? Escreva a informação que o levou a realizar a inferência.
- Se pedissem a você para construir um gráfico que permitisse responder à pergunta: Qual o panorama da expectativa de vida do Brasil, de 2008 a 2013? Qual dos seguintes gráficos construiria? Por quê?

Gráfico A

Gráfico B

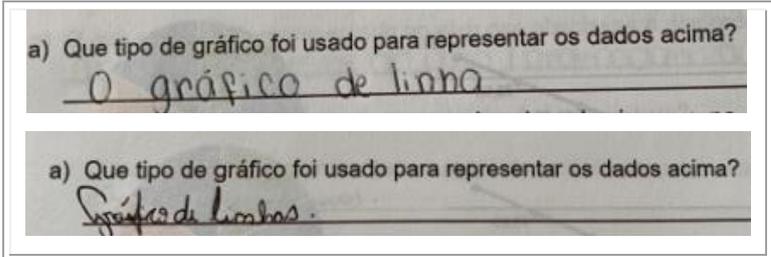


Fonte: Adaptada do ENEM (Brasil, 2022).

Na Figura 25 os itens (a), (b), (c) e (d) representam o nível *ler os dados* uma vez que as informações solicitadas estão explicitamente apresentadas no gráfico, exigindo ou a identificação dos componentes do gráfico, ou a leitura literal, sem a necessidade de interpretação ou de operações matemáticas. Na sequência, mostraremos a análise dos resultados desses itens.

O item (a) requer a identificação do tipo de gráfico e o aluno deveria responder: gráfico de linhas. A Figura 26 ilustra as respostas dos dois únicos alunos que acertaram este item.

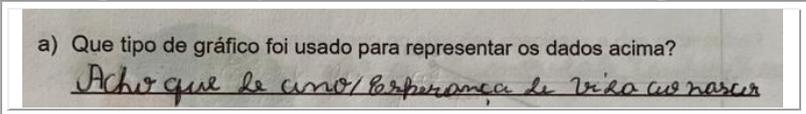
Figura 26 - Respostas corretas: identificação do gráfico de linhas para representar a esperança de vida ao nascer

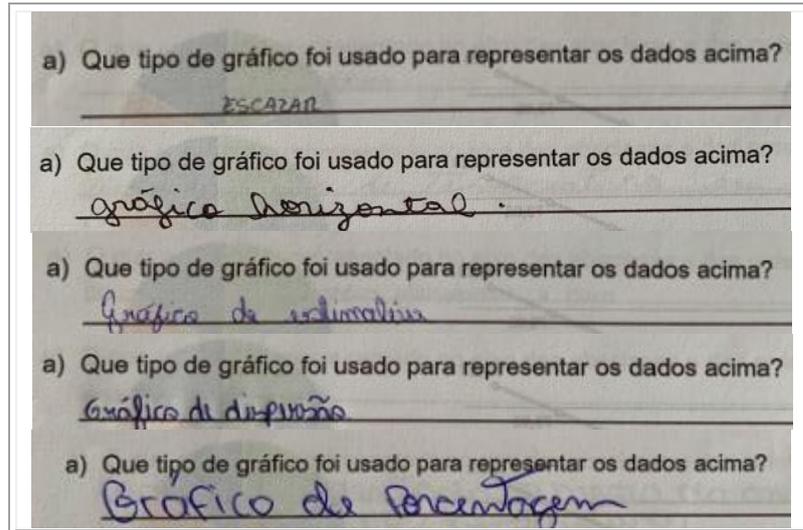


Fonte: dados da pesquisa (2024).

A análise dos resultados evidenciou que os alunos tiveram dificuldade em identificar o gráfico de linhas. Essa dificuldade sugere uma limitação no primeiro nível de leitura gráfica de Curcio (1987) que envolve a habilidade de ler informações específicas apresentadas de forma explícita no gráfico. Esse possível déficit em *ler os dados* forneceu respostas incorretas, como as apresentadas na Figura 27.

Figura 27 - Respostas incorretas sobre o tipo de gráfico



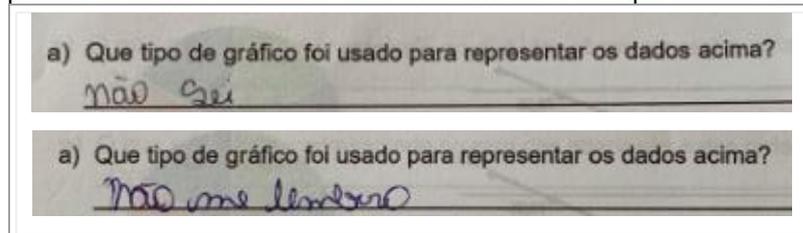


Fonte: dados da pesquisa (2024).

A confusão nas respostas deste item (a) pode estar relacionada à falta de familiaridade dos alunos com os diferentes tipos de gráficos e suas funções específicas na representação de dados. Esse ponto foi evidenciado nas respostas dos alunos à pergunta “Quais os tipos de gráfico que você conhece? Sabe onde estes gráficos podem ser usados?”, conforme apresentado no Quadro 15.

Em gráficos de linhas, o propósito principal é mostrar tendências ao longo do tempo, como a variação na expectativa de vida nos anos de 2008 a 2013. A falta desse entendimento pode ter levado os alunos a fazer associações incorretas, prejudicando a leitura e a interpretação desse tipo de gráfico. Além das respostas equivocadas, vários alunos afirmaram não saber ou ter esquecido do tipo de gráfico apresentado, como mostrado na Figura 28.

Figura 28 - Respostas de alunos indicando desconhecimento ou esquecimento do gráfico de linhas

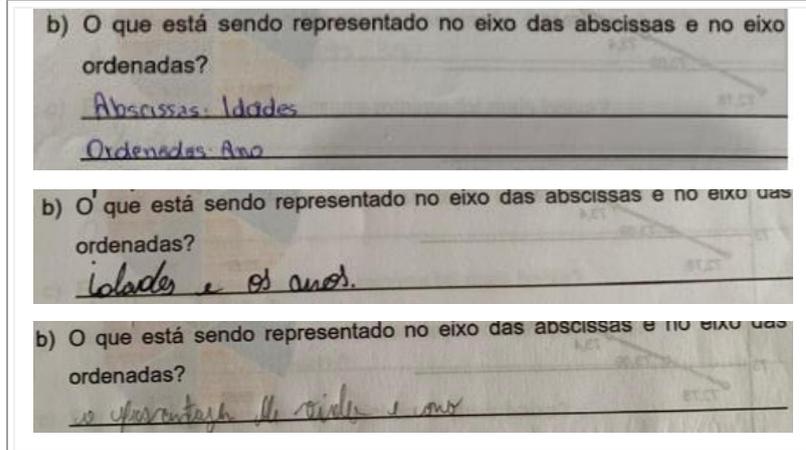


Fonte: dados da pesquisa (2024).

O item (b) questiona o que está sendo representado no eixo das abscissas e no eixo das ordenadas, remetendo à discussão apresentada na introdução desta dissertação, na qual foi abordada a análise de um erro relacionado à inversão dos eixos na interpretação de gráficos por estudantes avaliados pelo SAEB (Brasil, 2021).

Esse erro sugere uma possível fragilidade dos alunos em relação ao conhecimento das convenções gráficas fundamentais. A análise das respostas desse item (b) revelou que poucos conseguiram identificar corretamente as informações representadas nos eixos e alguns incorreram no mesmo erro já observado no Relatório SAEB (Brasil, 2021), como mostra a Figura 29.

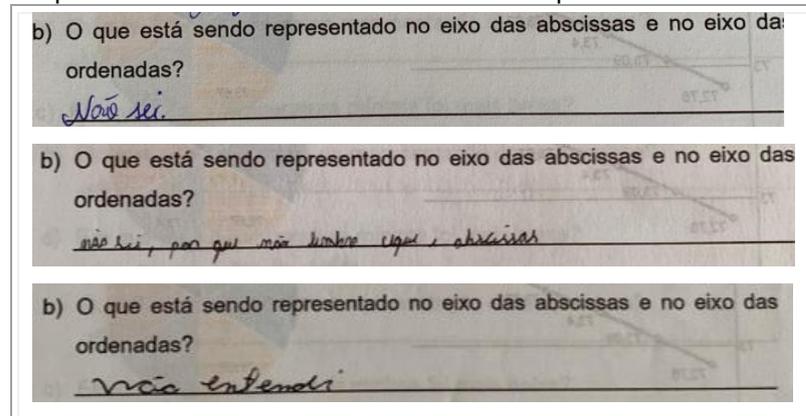
Figura 29 - Respostas dos estudantes com inversão dos eixos cartesianos



Fonte: dados da pesquisa (2024).

Dando continuidade à análise do item (b), uma parcela considerável dos participantes afirmou não saber ou ter se esquecido, conforme ilustrado na Figura 30.

Figura 30 - Respostas indicando desconhecimento ou esquecimento dos alunos no item (b)



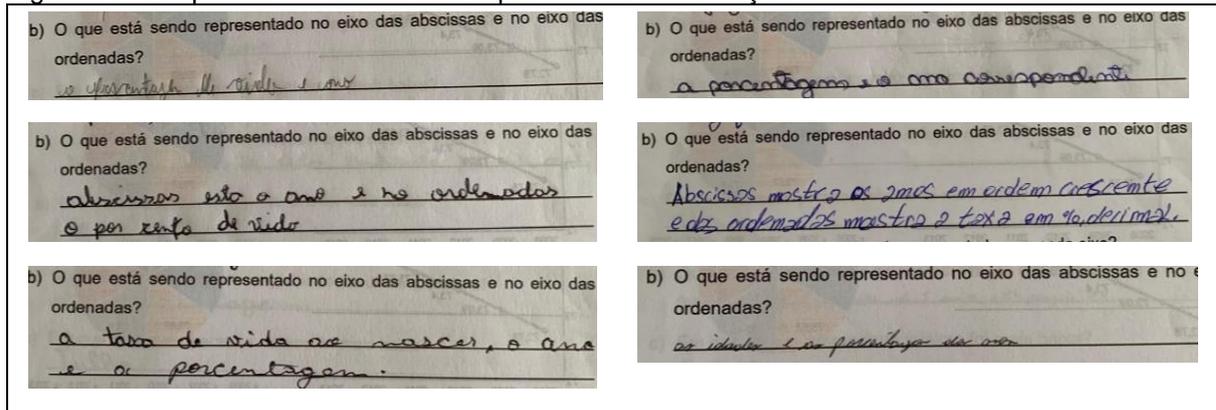
Fonte: dados da pesquisa (2024).

Esse resultado destaca a necessidade de implementar mais atividades e exercícios voltados à identificação dos eixos nos gráficos. Esse reforço contribuiria para a consolidação desse conhecimento, reduzindo a probabilidade de esquecimento e facilitando a interpretação correta das variáveis representadas nos eixos dos

gráficos estatísticos.

Além disso, foram identificadas respostas, como as ilustradas na Figura 31, em que se evidenciou uma compreensão equivocada dos alunos em relação à interpretação de variáveis contínuas representadas por valores decimais. Esse entendimento incorreto parece estar relacionado ao erro observado posteriormente, no item (e), em que os alunos indicaram o valor referente à idade, variável representada no eixo y, no formato de porcentagem.

Figura 31 - Respostas dos alunos com equívocos na identificação das variáveis nos eixos cartesianos

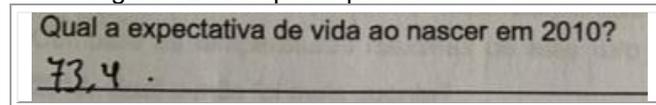


Fonte: dados da pesquisa (2024).

Com relação à análise do item (c), referente à escala do gráfico, constatou-se que nenhum dos 32 alunos identificou a escala unitária corretamente. Esse resultado indica uma dificuldade geral na compreensão e leitura precisa das escalas, evidenciando a necessidade de reforçar esse conceito para aprimorar a leitura literal dos gráficos estatísticos.

No item (d), questionou-se qual era a expectativa de vida ao nascer no Brasil em 2010, com o objetivo de avaliar a habilidade dos alunos de realizar uma leitura literal dos dados, identificando o ponto referente ao ano de 2010 e respondendo que a expectativa de vida era 73,4 anos. Embora a maioria dos alunos tenha identificado corretamente o valor absoluto, muitos não relacionaram o dado ao título e aos eixos, que indicavam, de forma implícita, a idade em anos. Essa leitura incompleta, conforme ilustrada na Figura 32, evidencia dificuldades na leitura integrada dos elementos visuais e contextuais apresentados, sendo classificada como parcialmente correta.

Figura 32 - Resposta parcialmente correta



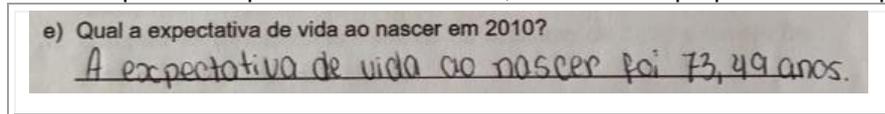
Fonte: dados da pesquisa (2024)

Essa análise encontrou arrimo em Santos *et al.* (2021, p. 86):

Encontramos respostas nas quais o aluno observou corretamente o valor absoluto da quantidade de arroz produzida pelo país selecionado, porém não fez ligação com o texto, nem com o eixo horizontal e vertical, em que se apontava uma medida em milhões de toneladas, ou seja, não leu os dados presentes no gráfico. Isso caracterizou resposta parcialmente correta.

Dentre os 32 alunos participantes, apenas um conseguiu observar e interpretar corretamente as informações contidas nos eixos do gráfico, conforme ilustrado na Figura 33, embora com um equívoco na parte decimal.

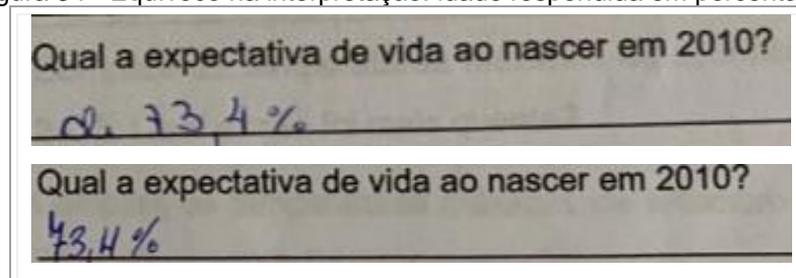
Figura 33 – Única resposta interpretada corretamente, embora com pequeno erro na parte decimal



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Observou-se que alguns alunos responderam “73,4%” em vez de 73,4 anos para a expectativa de vida ao nascer em 2010, indicando uma leitura inadequada da unidade de medida apresentada no gráfico. Esse erro, conforme apresentado na Figura 34, sugere uma dificuldade em interpretar corretamente o eixo das ordenadas, que representava a expectativa de vida em anos, não em porcentagem.

Figura 34 - Equívoco na interpretação: idade respondida em porcentagem



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

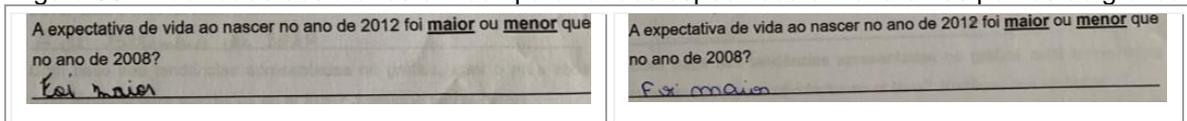
Esse tipo de erro na interpretação das unidades de medida também foi

identificado por Santos *et al.* (2021, p. 86), que observou um caso em que um estudante, ao responder sobre a quantidade de arroz de um país específico, interpretou erroneamente o valor em “milhões de toneladas” como porcentagem.

Após a análise dos quatro itens relacionados ao nível *ler os dados*, passa-se à avaliação dos itens (e) e (f), que correspondem ao segundo nível de compreensão gráfica, segundo Curcio (1987), *ler entre os dados*. Nesse nível, espera-se que o aluno compare dados, realize operações matemáticas básicas e faça inferências simples a partir dos dados apresentados no gráfico.

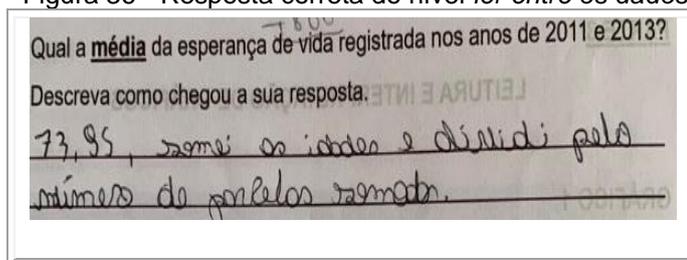
No que se refere ao item (e), foi apresentada a pergunta: “A expectativa de vida ao nascer no ano de 2012 foi maior ou menor que no ano de 2008?”. O objetivo era avaliar a habilidade dos alunos em comparar dados específicos representados em diferentes pontos do gráfico, exigindo que identificassem as idades correspondentes às duas categorias (2012 e 2008) e comparassem os valores; sendo 73,95 o maior deles, deveriam responder que a expectativa de vida ao nascer em 2012 foi maior que a de 2010. A totalidade dos alunos respondeu corretamente a esse item (Figura 35); porém, não foi solicitada a justificativa para a resposta.

Figura 35 - Habilidade dos alunos em comparar dados específicos em diferentes pontos do gráfico



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

No item (f) a questão proposta foi: “Qual a média da esperança de vida registrada nos anos de 2011 e 2013?” (Figura 35). A resolução desse item exigia inicialmente uma leitura literal para identificar os valores específicos no gráfico, seguida da realização de operações de soma e divisão, aplicando o conceito de média aritmética. Considerando que os alunos do Ensino Médio já tiveram contato prévio com o conceito de média aritmética, era esperado que utilizassem esse procedimento como estratégia na resolução da questão. A Figura 36 apresenta a resposta correta de um estudante; no entanto, a maioria não acertou a questão.

Figura 36 - Resposta correta do nível *ler entre os dados*

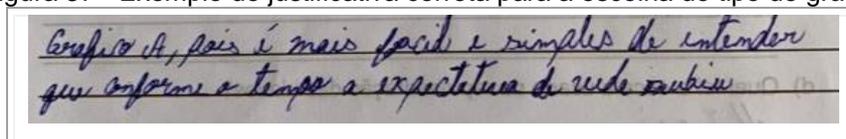
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O item (g) também estava relacionado ao segundo nível de leitura gráfica, *ler entre os dados*. Esperava-se que os alunos identificassem que, a partir de 2008, a expectativa de vida ao nascer no Brasil apresentou um aumento contínuo até o ano de 2013.

Quanto ao item (h), os estudantes deveriam selecionar o gráfico mais adequado para representar uma série temporal.

A análise das respostas ao item h “Qual gráfico você construiria para representar o panorama da expectativa de vida no Brasil de 2008 a 2013?” revelou justificativas variadas quanto à escolha do gráfico apropriado. Somente cinco dos 32 alunos escolheram o gráfico de linhas e, desses, apenas um justificou a escolha, destacando sua adequação para representar a evolução da expectativa de vida ao longo do tempo, como ilustrado na Figura 37. Essa habilidade envolveu não apenas a interpretação dos dados diretamente apresentados, mas também a de inferir e aplicar conceitos estatísticos de forma contextualizada.

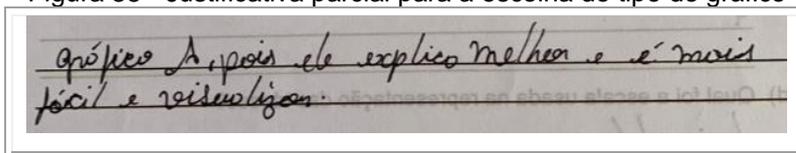
Figura 37 - Exemplo de justificativa correta para a escolha do tipo de gráfico



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Os outros quatro responderam de forma genérica, justificando a escolha do gráfico de linhas pela facilidade de visualização e compreensão. No entanto, não fundamentam sua escolha, o que indica uma compreensão limitada da função desse tipo de gráfico. Uma dessas respostas está ilustrada na Figura 38.

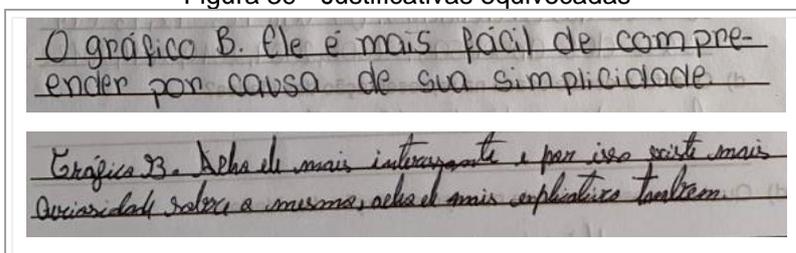
Figura 38 - Justificativa parcial para a escolha do tipo de gráfico



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Por outro lado, a maioria dos alunos escolheu o gráfico de setores (gráfico B). Esse tipo de gráfico é mais apropriado para representar a composição das partes em relação ao todo, conforme destaca Morettin (2017), portanto, não é adequado para representar dados temporais que apresentam variação ao longo do tempo. Essa escolha indica uma limitação na compreensão da adequação dos diferentes tipos de gráficos para finalidades específicas, sugerindo a necessidade de um aprofundamento conceitual no aspecto da representação de dados. Algumas dessas respostas estão na Figura 39.

Figura 39 - Justificativas equivocadas



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Esse resultado pode indicar uma dificuldade em relacionar o tipo de gráfico à natureza do dado; ou a tendência de escolher o gráfico pela sua popularidade visual, sem considerar suas limitações para representar dados de evolução temporal.

Dessa forma, finaliza-se a análise dos saberes prévios que permitiu conhecer a situação de partida para a aprendizagem dos gráficos de linhas e de barras. Na sequência, serão analisadas as atividades realizadas no laboratório de informática envolvendo a construção desses gráficos com o uso das tecnologias digitais.

### 7.3 Construção dos gráficos de linhas e de barras na planilha eletrônica

A primeira atividade no laboratório de informática consistiu nos cálculos da média e do somatório, utilizando as funções MÉDIA e SOMA, respectivamente, para obter a temperatura média do ar e a precipitação total dos 12 meses do ano de 2023

da cidade de Vitória da Conquista (BA), conforme recortes da tela do Planilhas Google, ilustrados nas Figuras 40 e 41.

Figura 40 - Cálculo da temperatura média de janeiro: utilização da função MÉDIA no Planilhas Google

E5						
	A	B	C	D	E	F
1	jan./23					
2		Temperatura				
3		Ar				Prec.
4	Dias	12h	18h	24h	22,9	Total
5	1	22,1	26,1	20,5	=MÉDIA(B5:D5)	0,6
6	2	21,1	22,5	18,8		1,4
7	3	21,3	25,6	20		18,2

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Figura 41 - Cálculo da precipitação de janeiro: utilização da função SOMA no Planilhas Google

	A	B	C	D	E	F
26	22	16,6	23,1	20,1		49,8
27	23	23,6	28,6	21,5		0,2
28	24	24,5	29	22,9		0
29	25	22,9	27,3	23,1		0
30	26	23,5	26,1	20,1		0
31	27	23,4	24,3	21,5		0
32	28	22,7	20,5	20,3		1,1
33	29	21,5	26,7	20,5		3,1
34	30	21,9	25,5	19,4		0
35	31	23,2	25,8	20,6		158,9
36						=SOMA(F5:F35)

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Embora esses cálculos já tivessem sido realizados manualmente com o uso de uma calculadora simples, conforme detalhado na seção 6.2.3, a transição para o ambiente digital trouxe novos desafios para os alunos. Muitos enfrentaram dificuldades iniciais no uso do touchpad<sup>21</sup>, bem como no entendimento e na execução da ação “selecionar e arrastar”, o qual é uma dentre outras maneiras de selecionar intervalos de células na planilha, habilidades essenciais para a realização desta atividade e para a construção dos gráficos nas etapas subsequentes. Essas dificuldades estão ilustradas na Figura 42.

<sup>21</sup> Superfície sensível ao toque em notebooks para reproduzir os botões direito e esquerdo do mouse.

Figura 42 - Reflexões dos alunos: dificuldades enfrentadas na construção de gráficos na planilha eletrônica

Sentiu dificuldades ao construir os gráficos na planilha eletrônica seguindo as instruções das Tarefas propostas? Se positivo, qual(is)?  
*Algumas, em clicar no computador*

Sentiu dificuldades ao construir os gráficos na planilha eletrônica seguindo as instruções das Tarefas propostas? Se positivo, qual(is)?  
*Não, a minha única dificuldade foi mexer no mouse.*

Sentiu dificuldades ao construir os gráficos na planilha eletrônica seguindo as instruções das Tarefas propostas? Se positivo, qual(is)?  
*senti mais ou seja com o mouse, mas foi tranquilo*

Sentiu dificuldades ao construir os gráficos na planilha eletrônica seguindo as instruções das Tarefas propostas? Se positivo, qual(is)?  
*Senti um pouco de dificuldade na hora de escolher*

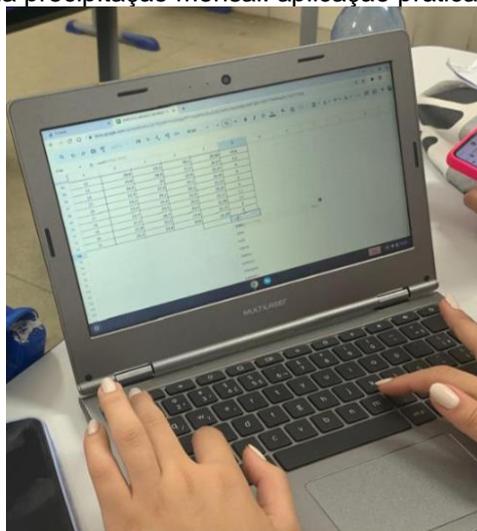
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

As dificuldades iniciais foram prontamente superadas pelos estudantes com as orientações da professora pesquisadora, que prestou auxílio direto aos grupos e contou com a colaboração entre os pares.

Nesse contexto, a utilização da planilha eletrônica proporcionou uma experiência interativa e prática. Os alunos vislumbraram o potencial dessa ferramenta nos cálculos da média e do somatório, compreendendo que cálculos repetitivos e trabalhosos poderiam ser executados em um único clique, em comparação à tarefa anterior com papel, lápis e calculadora, com correções e atualizações instantâneas.

Além disso, reforçou o conceito da média como uma medida de resumo importante no tratamento da informação. Sobre esse aspecto, um dos alunos escreveu no questionário *“Gostei do comando que foi usado para resumir os números”* e outro declarou: *“Gostei de aprender a organizar dados de forma mais visual e eficiente”*. A Figura 43 ilustra a atividade prática na planilha eletrônica.

Figura 43 - Cálculo da precipitação mensal: aplicação prática na planilha eletrônica



Fonte: Acervo da autora (2024).

Nesse contexto, o uso do computador e da planilha eletrônica configurou-se como uma oportunidade para o desenvolvimento de competências digitais, especialmente ao considerar o papel cada vez mais relevante que essas tecnologias desempenham em diversos âmbitos da sociedade contemporânea. Borba e Penteadó (2017, p. 63) argumentam que “no momento em que os computadores, enquanto artefato cultural e enquanto técnica, ficam cada vez mais presentes em todos os domínios da atividade humana, é fundamental que eles também estejam presentes nas atividades escolares”.

No entanto, essa transição para o ambiente digital frequentemente apresenta desafios iniciais, como as dificuldades observadas no uso do touchpad e na execução de ações básicas pelos alunos, as quais demandam flexibilidade do professor e orientações específicas para serem superadas. Borba e Penteadó (2017, p. 63) destacam essa realidade ao afirmar que “ao adentrarmos em um ambiente informático, temos que nos disponibilizar a lidar com situações imprevisíveis. Algumas delas envolvem uma familiaridade maior com o software, enquanto outras podem estar relacionadas com o conteúdo matemático [...]”. Os autores concebem esses riscos como oportunidades positivas:

[...] incerteza e imprevisibilidade, geradas num ambiente informatizado, podem ser vistos como possibilidades para desenvolvimento: desenvolvimento do aluno, desenvolvimento do professor, desenvolvimento das situações de ensino e aprendizagem (Borba; Penteadó, 2017, p. 66).

Dessa forma, esses obstáculos iniciais, longe de serem impeditivos, reforçam a necessidade de práticas pedagógicas que capacitem os estudantes a utilizar esse “ator informático”, de modo autônomo e eficiente, integrando-o de maneira significativa ao processo de aprendizagem.

De outro lado, as dificuldades apresentadas pelos estudantes, embora considerados nativos digitais, revelam que, mesmo habituados ao uso de dispositivos móveis e demonstrando familiaridade com as tecnologias digitais em contextos cotidianos, o uso educativo da informática requer o desenvolvimento de habilidades específicas que precisam ser trabalhadas no âmbito escolar.

Borba e Penteado (2017) destacam a importância do uso de computadores e da internet nas escolas públicas, considerando que, em sua experiência, encontraram estudantes ingressantes em curso superior de Matemática, oriundos da rede pública de ensino, muitos dos quais tiveram pouco ou nenhum contato com a informática. Essa realidade foi evidenciada nesta pesquisa e alguns estudantes relataram dificuldades ao utilizar o Chromebook para a realização das atividades propostas, como visto anteriormente na Figura 42. “*Senti dificuldade, pois não tenho prática com informática*” é uma das afirmações que reforçam a importância de ações didáticas que integrem as potencialidades tecnológicas aos objetivos de aprendizagem.

Ao superarem as dificuldades iniciais, os estudantes demonstraram progresso significativo na utilização da planilha e no entendimento da construção gráfica, assim, realizaram todas as atividades de forma satisfatória, seguindo o passo a passo (Apêndice A) de cada um dos gráficos.

Outro aspecto relevante observado durante a realização das atividades no laboratório de informática foi a organização em pequenos grupos, ilustrada na Figura 44, que promoveu a colaboração e o aprendizado coletivo.

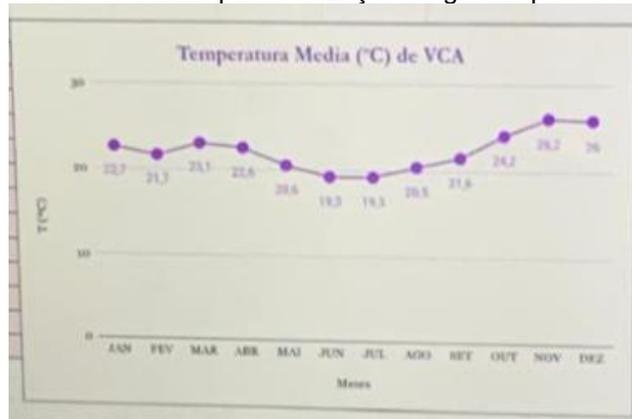
Figura 44 - Trabalho colaborativo: pequenos grupos construindo gráficos no laboratório de informática



Fonte: Acervo da autora (2024).

Com a disponibilidade de Chromebooks inferior ao quantitativo de alunos, foi necessário que os estudantes trabalhassem em duplas, alguns em trios e uma aluna individualmente. Essa dinâmica criou um ambiente propício para o compartilhamento de estratégias entre os estudantes, permitindo que superassem, conjuntamente, as dificuldades. Os estudantes aproveitaram no final, após concluídas as atividades, para compartilhar suas descobertas na construção dos gráficos propostos, explorando outras funcionalidades da planilha (Figura 45).

Figura 45 - Explorando funcionalidades: personalização do gráfico pela aluna na planilha eletrônica



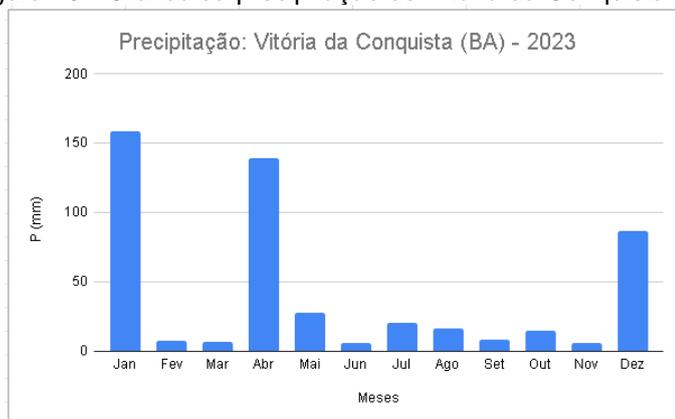
Fonte: dados da pesquisa (2024).

Ao explorarem o programa, descobriram novas funções e acrescentaram recursos disponíveis para modificar e personalizar os gráficos, o que enriqueceu ainda mais o processo de aprendizagem e possibilitou uma maior compreensão dessa ferramenta tecnológica.

Foi gratificante observar o processo de aprendizado e o entusiasmo dos estudantes na construção de gráficos na planilha eletrônica. Os estudantes se mostraram encantados a cada passo das atividades e obtiveram êxito na execução de todas elas. *“Gostei de conhecer coisas novas”, “achei diferente e divertido”, “construir um gráfico é bem bacana” e “gostei de fazer gráficos e descobrir que mesmo sem conhecimentos básicos eu consegui fazer tudo facilmente”* são algumas das declarações que demonstram o envolvimento e o progresso dos alunos ao longo das atividades e a eficácia da SD. A única intervenção da professora pesquisadora foi no momento inicial, quando se fez necessário explicar a ação para selecionar células na planilha eletrônica, garantindo que os estudantes compreendessem esse procedimento básico para o desenvolvimento das atividades.

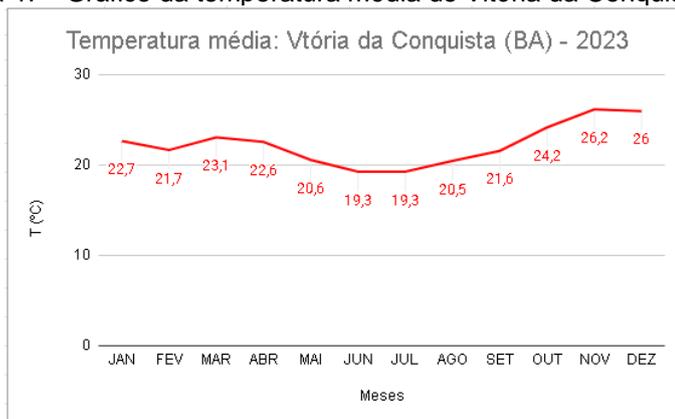
As Figuras 46, 47 e 48 apresentam, respectivamente, o gráfico de barras, o gráfico de linhas e o climograma, elaborados pelos alunos no Planilhas Google como parte do passo a passo das atividades propostas na SD. A Figura 49 registrou o momento em que a aluna se dedicava à construção desses gráficos no laboratório de informática.

Figura 46 - Gráfico da precipitação de Vitória da Conquista (BA)



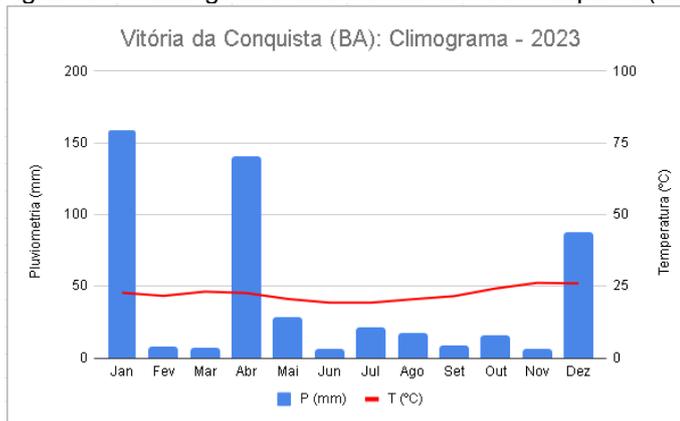
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Figura 47 - Gráfico da temperatura média de Vitória da Conquista (BA)



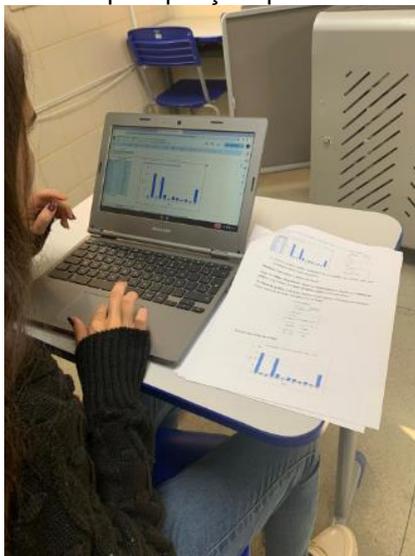
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Figura 48 - Climograma anual de Vitória da Conquista (BA)



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Figura 49 - Construção do gráfico de precipitação: prática individual na planilha eletrônica



Fonte: Acervo da autora (2024).

Para analisar as percepções dos alunos sobre o uso da planilha eletrônica, foi criada uma nuvem de palavras (Figura 50) a partir das respostas à pergunta “O que você mais gostou ao realizar as atividades na planilha eletrônica?”. Esse recurso visual permite identificar rapidamente os termos mais frequentes, oferecendo uma visão clara e intuitiva das principais impressões dos estudantes. As palavras “interessante” e “divertida” foram as mais citadas, refletindo uma experiência positiva e engajadora com as atividades, o que sugere que o uso da planilha eletrônica contribuiu para tornar o processo de aprendizagem mais atraente e envolvente.

Figura 50 - Percepções dos alunos: nuvem de palavras sobre o uso da planilha eletrônica



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Portanto, a incorporação das tecnologias digitais no processo de ensino e de aprendizagem tornou o conteúdo interessante e estimulou o aprendizado dos alunos. “Sendo estimulado, o aluno está passível a uma melhor recordação, já que o estímulo e a curiosidade mexem com sua emoção” é o que afirma Mora (2010) citado por (Gewehr; Strohschoen, 2017, p. 27). Assim, considera-se pertinente o uso da planilha eletrônica no ensino e no aprendizado dos gráficos de linhas e de barras por promover um estudo interativo e interessante para os estudantes, o que pode contribuir para uma melhor compreensão desses gráficos.

#### 7.4 Conclusão

A proposta desenvolvida nesta pesquisa integrou as áreas de Matemática, Geografia e Meteorologia no estudo dos gráficos de linhas e de barras, promovendo um ambiente de aprendizagem contextualizado e interdisciplinar, com valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes. Fundamentada nas orientações de Zabala (1998), as tarefas foram estruturadas em uma sequência didática que considerou os saberes iniciais dos alunos como ponto de partida para que enfrentassem os desafios e ampliassem suas aprendizagens.

O estudo envolveu as etapas de organização e representação dos dados meteorológicos de temperatura do ar e precipitação dos 12 meses do ano de 2023 da cidade de Vitória da Conquista (BA) para a construção do climograma anual, ferramenta formada pelos gráficos de linhas e de barras, com o uso da planilha

eletrônica.

A Figura 51 ilustra o momento em que a aluna, em sala de aula, realiza a leitura do texto intitulado “Conhecendo uma estação meteorológica”, utilizado como parte introdutória da atividade diagnóstica, conforme apresentado no Apêndice A desta dissertação. Por sua vez, a Figura 52 evidencia a transição para o contexto prático, representada pela visita ao local da estação meteorológica.

Figura 51 - Leitura sobre estação meteorológica



Fonte: Acervo da autora (2024).

Figura 52 - Vivência *in loco*



Fonte: Acervo da autora (2024).

Essa vivência permitiu aos alunos conectar o conhecimento teórico e seus conhecimentos prévios com a prática, aprofundando sua compreensão por meio da observação direta e da interação com os instrumentos utilizados para a coleta de dados meteorológicos, especialmente da temperatura do ar e da precipitação, em uma estação meteorológica. Alguns desses momentos estão ilustrados nas Figuras 53 e 54.

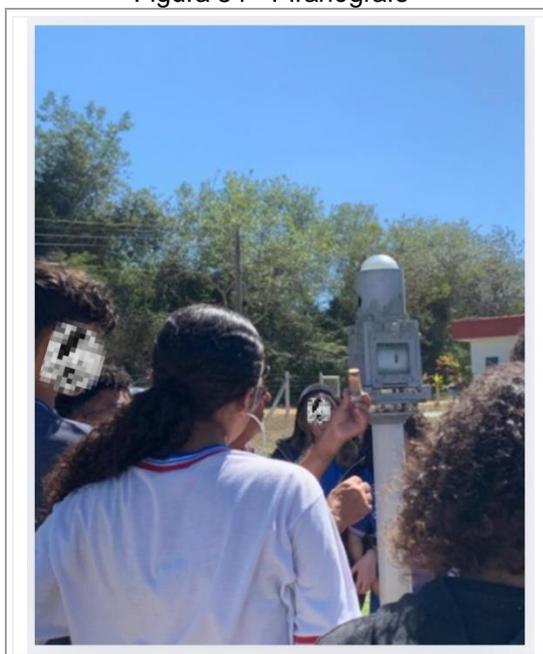
A observação desses instrumentos foi enriquecida pelas explicações detalhadas do Auxiliar de Meteorologia da Estação Meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia-INMET, localizada no campus da UESB em Vitória da Conquista (BA) (ESMET-INMET/UESB), cuja condução, ao mesmo tempo, criteriosa e descontraída, tornou este momento uma experiência agradável, significativa e única na formação dos estudantes.

Figura 53 - Explorando a estação meteorológica: alunos observam o Tanque Evaporimétrico<sup>22</sup> e o Heliógrafo<sup>23</sup> com orientações técnicas



Fonte: Acervo da autora (2024).

Figura 54 - Piranógrafo<sup>24</sup>



Fonte: Acervo da autora (2024).

Essa experiência teve um impacto positivo na elaboração dos gráficos de linhas, representando a variável temperatura do ar, e de barras, correspondendo à variável precipitação, construídos no laboratório de informática da escola após a visita

<sup>22</sup> Mede a evaporação – em milímetros (mm) – numa superfície livre de água.

<sup>23</sup> Registra a insolação ou a duração do brilho solar, em horas e décimos.

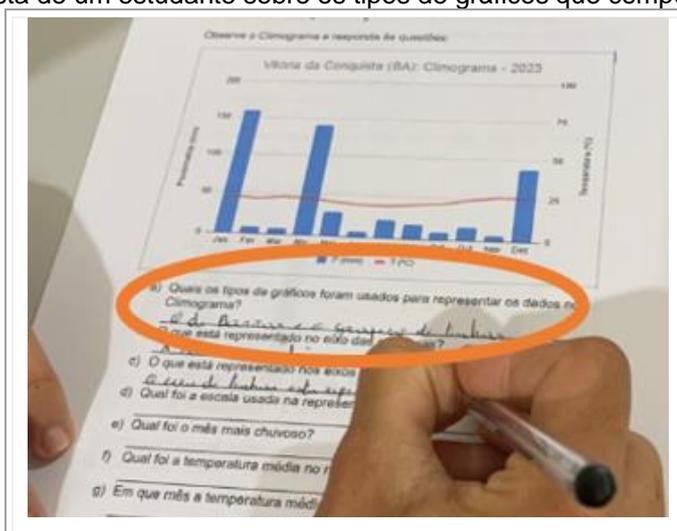
<sup>24</sup> Mede a radiação solar global ou difusa, em  $\text{cal.cm}^2.\text{mm}^{-1}$ .

à estação meteorológica. Consequentemente, os estudantes puderam atribuir um significado maior ao processo, conectando os dados às experiências práticas observadas. Curcio (1987) destaca que o contexto desempenha um papel fundamental na compreensão de gráficos, ao favorecer a conexão entre os dados representados e situações significativas para os alunos.

A atividade realizada no laboratório de informática culminou na elaboração do climograma anual da cidade de Vitória da Conquista (BA). Esse climograma foi construído com dados reais previamente organizados pelos alunos em uma tabela, no formato impresso, durante o quarto encontro da SD. Considerando que não houve tempo hábil para a ativação das senhas dos e-mails institucionais dos alunos, a planilha eletrônica foi aberta utilizando a conta e senha da professora pesquisadora antes do início das atividades. Ao chegarem no laboratório, os estudantes acessaram uma das abas disponibilizadas na planilha e realizaram as atividades propostas, conforme as orientações e o passo a passo de cada uma das atividades.

Durante a construção dos gráficos na planilha eletrônica, os estudantes exploraram os componentes essenciais dos gráficos, como título, eixos, legenda e escala, além de identificar as variáveis representadas nos eixos das abscissas e das ordenadas. Esse processo foi fundamental para a assimilação desses conceitos e para a compreensão de suas funções nos gráficos, considerando que, na avaliação diagnóstica, os estudantes demonstraram dificuldades em identificar os tipos de gráficos, os eixos, a escala e as variáveis representadas. A Figura 55 apresenta a resposta de um dos vários estudantes que identificaram corretamente os tipos de gráficos que compõem um climograma na atividade de avaliação final.

Figura 55 - Resposta de um estudante sobre os tipos de gráficos que compõem um climograma



Fonte: dados da pesquisa (2024).

As Figuras 56, 57 e 58 apresentam exemplos de respostas corretas de alguns estudantes, que refletem os diferentes níveis de compreensão gráfica de Curcio (1987). Embora nem todos os alunos tenham alcançado o mesmo desempenho, foi possível observar indícios de aprendizagem em todos os níveis de leitura, com destaque para o primeiro nível e avanços pontuais nos dois níveis superiores.

Figura 56 - Exemplos de respostas corretas na atividade de avaliação final da sequência didática

O que está representado no eixo das abscissas?  
 Os meses do ano

Qual foi a escala usada na representação da temperatura?  
 A escala usada é de 25 graus Celsius (°C)

Qual foi a escala usada na representação da temperatura?  
 de 25 graus Celsius

O que está representado nos eixos das ordenadas?  
 no eixo a esquerda representa a precipitação, no eixo a direita representa temperatura

Qual foi a escala usada na representação da temperatura?

Por que a temperatura foi representada no gráfico de linhas?  
 Para mostrar a variação da temperatura ao longo do ano.

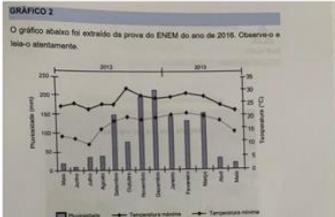
Fonte: dados da pesquisa (2024).

Figura 57 – Exemplo 1 de respostas na atividade antes e depois da sequência didática (Aluno X)

<b>ANTES DA INTERVENÇÃO</b>	<b>DEPOIS DA INTERVENÇÃO</b>
<p>Que tipo de gráficos você conhece? Sabe onde estes gráficos podem ser usados? <u>nao sei</u></p> <p>O gráfico abaixo foi extraído da prova do ENEM do ano de 2022. Observe-o e leia-o atentamente.</p>  <p>a) Que tipo de gráfico foi usado para representar os dados acima? <u>nao sei</u></p> <p>b) O que está sendo representado no eixo das abscissas e no eixo das ordenadas? <u>nao sei</u></p> <p>c) Qual foi a escala usada na representação das idades? <u>escala de número</u></p>	<p>Observe o Climograma e responda às questões:</p>  <p>a) Quais os tipos de gráficos foram usados para representar os dados no Climograma? <u>gráfico de barras e gráfico de linhas</u></p> <p>b) O que está representado no eixo das abscissas? <u>Os meses do ano</u></p> <p>c) O que está representado nos eixos das ordenadas? <u>precipitação em milímetros / temperatura em graus celsius</u></p> <p>d) Qual foi a escala usada na representação da temperatura? <u>1 de 25 graus celsius</u></p>

Fonte: dados da pesquisa (2024).

Figura 58 - Exemplo 2 de respostas na atividade antes e depois da sequência didática (Aluno Y)

<b>ANTES DA INTERVENÇÃO</b>	<b>DEPOIS DA INTERVENÇÃO</b>
<p><b>GRÁFICO 2</b></p> <p>O gráfico abaixo foi extraído da prova do ENEM do ano de 2016. Observe-o e leia-o atentamente.</p>  <p>a) O que está sendo representado no eixo das abscissas e das ordenadas? <u>Os meses do ano e a precipitação e a temperatura</u></p> <p>b) Qual foi a escala usada na representação da temperatura? <u>de 5 em 5</u></p> <p>c) Em que mês a temperatura mínima foi mais baixa? <u>Janeiro</u></p> <p>d) Quantos meses tiveram mais de 100mm de precipitação? <u>Após setembro, outubro, novembro e dezembro</u></p> <p>e) É verdade que choveu mais nos meses mais quentes? Justifique a sua resposta. <u>nao sei</u></p> <p>f) Compare as temperaturas máximas de setembro de 2012 e janeiro de 2013. Qual o mês foi mais quente? <u>nao sei</u></p> <p>g) Com base nas tendências apresentadas no gráfico, qual o mês você recomendaria para atividades ao ar livre? Justifique sua resposta. <u>nao sei</u></p>	<p>Observe o Climograma e responda às questões:</p>  <p>a) Quais os tipos de gráficos foram usados para representar os dados no Climograma? <u>Barras e Linhas</u></p> <p>b) O que está representado no eixo das abscissas? <u>meses</u></p> <p>c) O que está representado nos eixos das ordenadas? <u>Precipitação e temperatura</u></p> <p>d) Qual foi a escala usada na representação da temperatura? <u>25</u></p> <p>e) Qual foi o mês mais chuvoso? <u>Jan</u></p> <p>f) Qual foi a temperatura média no mês de dezembro? <u>23</u></p> <p>g) Em que mês a temperatura média foi a mais baixa? <u>Jan</u></p> <p>h) Quais os meses tiveram mais de 100mm de precipitação? <u>Outubro e novembro</u></p> <p>i) Compare as temperaturas dos meses de janeiro e dezembro. Qual foi o mês mais quente? <u>Dezembro</u></p> <p>j) Por que a temperatura foi representada no gráfico de linhas? <u>Porque não há de pontos e não há pontos marcados no diagrama de barras e pontos marcados</u></p>

Fonte: dados da pesquisa (2024).

Os resultados mostram que a SD contribuiu para o desenvolvimento da habilidade dos estudantes em interpretar gráficos de linhas e de barras, como evidenciado pela análise comparativa das respostas dos participantes antes e após as atividades de intervenção. Nessa atividade de avaliação final, que envolveu o climograma de Vitória da Conquista (BA) construído pelos estudantes, quase

totalidade dos alunos alcançou o nível 1 de compreensão gráfica, relacionado à leitura dos dados, identificando os elementos dos gráficos e realizando a leitura literal dos dados apresentados. Nos níveis 2 e 3, os avanços foram pontuais. Contudo, o tempo limitado comprometeu um trabalho mais aprofundado nesses níveis. Conforme Zabala (1998), a repetição de exercícios é essencial para consolidar a aprendizagem, permitindo revisitar conceitos e atividades práticas de forma sistemática, respeitando os diferentes ritmos de aprendizagem, o que não foi plenamente viável neste contexto.

Nos conteúdos procedimentais, observou-se aprimoramento na habilidade de construção de gráficos em planilhas eletrônicas no Chromebook. Já nos conteúdos atitudinais, destacaram-se a colaboração, persistência, interesse nas atividades, reconhecimento da importância dos dados meteorológicos e gráficos, e o desenvolvimento de atitudes voltadas para a tomada de decisões, com base nas reflexões sobre o funcionamento e a transmissão global dos dados da estação meteorológica. A Figura 59 apresenta o aprofundamento dos saberes a partir das respostas obtidas antes e depois da SD.

Figura 59 - Exemplo 3 de respostas na atividade antes e depois da sequência didática (Aluno Z)

<b>ANTES DA INTERVENÇÃO</b>	<b>DEPOIS DA INTERVENÇÃO</b>
<p>Como você acha que os dados meteorológicos são coletados e por que são importantes? <i>por antenas e fios.</i></p> <p>Quais os tipos de dados que você acredita serem registrados em uma estação meteorológica? <i>Velocidade do vento e temperatura.</i></p> <p>Você já viu um mapa meteorológico? Como ele ajuda na previsão do tempo? <i>Não.</i></p> <p>Que tipo de informações você espera encontrar em um mapa meteorológico? <i>Não sei.</i></p> <p>Você sabe o que é um climograma? Qual a sua importância? <i>Não, mas acho que é para estudar o clima.</i></p>	<p>O que mais gostou ao realizar as atividades na Planilha eletrônica? <i>De fazer a planilha.</i></p> <p>Sentiu dificuldades ao construir os gráficos na planilha eletrônica seguindo as instruções das Tarefas propostas? Se positivo, qual(is)? <i>Não.</i></p> <p>O que é um Climograma? Qual a sua importância? <i>É um gráfico que mostra a temperatura e a pluviosidade de uma região ao longo do ano. Ele é importante para estudar o padrão climático.</i></p> <p>Quais os tipos de dados registrados em uma estação meteorológica? <i>A previsão do tempo, precipitação, altitude, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, entre outros.</i></p> <p>Por que você acha que usamos gráficos, em vez de apenas olhar para números em uma tabela? <i>Porque é mais simples e gráfico ajuda muito a entender.</i></p> <p>O que mais chamou a sua atenção na visita à Estação Meteorológica? <i>Os aparelhos usados para medir a temperatura.</i></p>

Fonte: dados da pesquisa (2024).

Para finalizar a análise dos resultados da SD, destaca-se que sua elaboração seguiu ideias de Zabala (1998), que propõe uma abordagem estruturada em três momentos: *planejar, aplicar e avaliar*. A avaliação, nesse contexto, envolve um

processo contínuo e reflexivo tanto dos resultados da aprendizagem quanto do próprio processo de ensino, que acreditamos não se encerrar com estas análises, mas nortearão e permearão a condução da nossa prática pedagógica. A Figura 60 apresenta a percepção dos estudantes em relação às atividades da sequência didática.

Figura 60 - Opinião, crítica ou sugestão dos alunos em relação à sequência didática

Use o espaço abaixo para opinião, crítica ou sugestão, com relação às atividades propostas na Sequência Didática.

As atividades foram bem elaboradas, foi ótimo o passeio e gostei de conhecer o estacionário meteorológico aprendi muitos coisas com isso e aprendi a fazer o preenchimento de nuvens numa planilha eletrônica.

Use o espaço abaixo para opinião, crítica ou sugestão, com relação às atividades propostas na Sequência Didática.

Achei que poderia ter mais vezes pois tem uma dinâmica diferente. E que isso não seja só com Matemática, mas com outras matérias e assuntos pertinentes para os alunos.

Use o espaço abaixo para opinião, crítica ou sugestão, com relação às atividades propostas na Sequência Didática.

Eu gostei muito das aulas porque trouxe algo um pouco diferente para as coisas novas.

Use o espaço abaixo para opinião, crítica ou sugestão, com relação às atividades propostas na Sequência Didática.

Achei tudo muito interessante para o nosso aprendizado e para responder certas dúvidas minhas. Porém, poderia ter acontecido um quiz.

Use o espaço abaixo para opinião, crítica ou sugestão, com relação às atividades propostas na Sequência Didática.

Não tenho sugestão, mas adorei a experiência que foi in a uma estação meteorológica.

Use o espaço abaixo para opinião, crítica ou sugestão, com relação às atividades propostas na Sequência Didática.

Conclui que as atividades didáticas propostas tenha um feito relembrar de conteúdos e me ajudado a ter mais conhecimentos em algum pontos.

Sugiro que contenha mais atividades como essa e como minha opinião pessoal - "Adorei essa etapa."

Use o espaço abaixo para opinião, crítica ou sugestão, com relação às atividades propostas na Sequência Didática.

Eu gostei bastante da pesquisa e de poder aprender a melhor em gráficos.

Vi chei interessante pois é importante para o nosso dia a dia.

Use o espaço abaixo para opinião, crítica ou sugestão, com relação às atividades propostas na Sequência Didática.

Minha opinião é que eu gostei muito do ensinamento e dos materiais e materiais usados para pesquisa.

Use o espaço abaixo para opinião, crítica ou sugestão, com relação às atividades propostas na Sequência Didática.

Eu gostei pois aprendi coisas muito legais e sobre muitos assuntos sobre mim.

Obrigada pela sua participação!

Obrigada pelos ensinamentos.

Fonte: dados da pesquisa (2024).

Assim, esperamos que os resultados aqui apresentados possam contribuir com as discussões gerais dos pesquisadores em Educação Matemática e com o ensino e a aprendizagem dos gráficos de linhas e de barras no Ensino Médio.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho definiu como objeto de investigação os gráficos de linhas e de barras, um conteúdo amplamente abordado em avaliações nacionais, como o ENEM e o SAEB, e presente significativamente no cotidiano dos estudantes da Educação Básica. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância do desenvolvimento de competências que capacitem os estudantes a interpretar, analisar e representar dados por meio de gráficos, habilidades essenciais tanto para a vida diária quanto para a atuação no mercado de trabalho.

Não obstante, é expressivo o número de estudantes que concluem o Ensino Médio sem adquirir as habilidades e competências mínimas relacionadas à leitura e à compreensão dos gráficos de linhas e de barras, conforme identificado no Relatório do SAEB (Brasil, 2021), evidenciando a necessidade de abordagens pedagógicas eficazes para suprir essa lacuna.

Com base nessa justificativa, esta pesquisa propôs investigar a seguinte questão: **em que medida as tecnologias digitais, associadas a situações cotidianas, contribuem para os processos de ensino e de aprendizagem dos gráficos de linhas e de barras no Ensino Médio?**

Para responder a essa questão, foram definidos objetivos específicos que incluíram o *desenvolvimento*, a *implementação* e a *análise* de uma SD. Esses dois primeiros objetivos foram efetivados com a aplicação de uma sequência didática a uma turma de 1º Ano do Ensino Médio de uma escola estadual localizada na cidade de Vitória da Conquista (BA). As atividades foram realizadas em sete encontros e as tecnologias digitais escolhidas para subsidiar o estudo e a construção dos gráficos de linhas e de barras foram os dispositivos móveis, como o celular e o Chromebook<sup>25</sup>, utilizando planilhas eletrônicas, com ênfase no Planilhas Google (Google Sheets).

O contexto de uma estação meteorológica foi escolhido para orientar a construção de um climograma, representação gráfica que sintetiza os elementos meteorológicos de temperatura do ar e precipitação ao longo de um período, geralmente um ano (climograma anual).

A construção do climograma permitiu contextualizar o estudo dos gráficos de linhas e de barras, ao integrar conceitos estatísticos a uma aplicação prática. Essa

---

<sup>25</sup> Notebooks que usam o software operacional Chrome, desenvolvido especialmente para aplicativos da *web*.

abordagem favoreceu a compreensão das representações gráficas ao relacioná-las com dados meteorológicos reais, promovendo a aprendizagem em um contexto interdisciplinar e conectado ao cotidiano dos estudantes. Assim, consideramos cumprido o objetivo de *articular o conhecimento da Matemática com a Geografia e a Meteorologia, a partir do estudo de conceitos básicos relacionados com o tema, nas aulas da disciplina Elementos de Geografia, para fomentar a interdisciplinaridade*, proposto nesta investigação.

A produção dos dados ocorreu por meio da observação participante, complementada por registros impressos e digitais. Foram selecionados como instrumentos de coleta, os questionários e atividades em formato impresso, além das capturas de tela realizadas nos celulares dos estudantes e nos Chromebooks, possibilitando uma documentação detalhada das interações e produções durante as atividades propostas. O estudo adotou uma abordagem qualitativa, priorizando a compreensão aprofundada dos fenômenos investigados, conforme Minayo (1994, p. 24). Os registros numéricos complementaram a análise qualitativa, contribuindo para a triangulação de dados e enriquecimento dos resultados.

A pesquisa confirmou o êxito em *verificar as possíveis contribuições da SD no ensino de gráficos de linhas e de barras*. A análise dos resultados evidenciou que a sequência didática foi eficaz, com destaque para o primeiro nível de compreensão gráfica de Curcio (1987), 'ler os dados', e avanços pontuais nos níveis superiores. O progresso no primeiro nível é essencial ao fornecer a base necessária para a compreensão gráfica nos níveis subsequentes, 'ler entre os dados' e 'ler além dos dados'. Entretanto, o tempo limitado comprometeu um trabalho mais aprofundado nesses níveis. Conforme Zabala (1998), a repetição de exercícios é essencial para consolidar a aprendizagem, permitindo revisitar conceitos e atividades práticas de forma sistemática, respeitando os diferentes ritmos de aprendizagem, o que não foi plenamente viável neste contexto.

Nos níveis superiores, os desafios observados envolveram a interpretação crítica de múltiplas variáveis e a argumentação baseada em evidências visuais, como as apresentadas na situação-problema. Os estudantes apresentaram dificuldade em correlacionar as informações do gráfico e extrair conclusões fundamentadas para justificar o investimento do plantio da flor rara no município de Vitória da Conquista (BA). Porém, o tempo limitado para a pesquisa impôs restrições à aplicação e análise mais aprofundada de atividades na SD.

Diante desse cenário, reforça-se a necessidade de implementar um maior número de atividades ao longo da SD, permitindo aos estudantes mais oportunidades de explorar, refletir e consolidar a aprendizagem.

Ademais, a pesquisa revelou que, além de promover avanços nos conteúdos conceituais também contribuiu para o desenvolvimento dos conteúdos procedimentais, aprimorando as habilidades na construção de gráficos em planilhas eletrônicas no Chromebook. De forma complementar, foram contemplados conteúdos atitudinais, evidenciados pela colaboração, persistência e interesse nas atividades propostas. Ao final da sequência didática, os estudantes reconheceram o impacto positivo da metodologia adotada, ressaltando o aprendizado adquirido ao longo das atividades, conforme ilustrado na Figura 60.

Essa percepção é corroborada pela declaração de uma aluna, que sintetizou sua experiência ao afirmar: “Gostei muito do passeio e também de mexer no computador. Achei tudo muito interessante. Gostei também porque é difícil ter aulas diferentes assim, com computador e passeio também. Não teve nada que eu não tenha gostado. Foi realmente tudo muito interessante e espero ter outras chances de **fazer tudo de novo**”.

Concluimos que o computador aliado à internet e a aplicativos como a planilha eletrônica podem possibilitar ricas oportunidades para melhorar o ensino e a aprendizagem dos alunos na compreensão dos gráficos de linhas e de barras.

Por fim, consideramos alcançado o objetivo geral desta pesquisa, no qual propôs *investigar as contribuições da aplicação de uma SD em uma situação prática no contexto de uma Estação Meteorológica, para o ensino de gráficos de linhas e de barras com o uso da planilha eletrônica.*

Concluindo nossas reflexões, recomendamos o desenvolvimento de atividades que explorem outros contextos alinhados aos interesses dos estudantes e próximos à sua realidade, de modo a ampliar o engajamento e a aprendizagem dos gráficos de linhas e de barras. Dados relacionados à Saúde Pública, Educação, Economia, Demografia, Meio Ambiente, Tecnologia, Marketing e Vendas, Agricultura, entre outros, podem relacionar-se aos três níveis de compreensão gráfica de Curcio (1987) e explorar os gráficos de linhas e de barra, como no exemplo que se segue dentro do contexto Marketing e Vendas:

- ❖ Leitura dos dados: Identificar o número de produtos vendidos em uma loja durante um mês específico em um gráfico de barras.

- ❖ Leitura entre os dados: Comparar as vendas entre meses consecutivos ou entre diferentes lojas.
- ❖ Leitura além dos dados: Inferir o impacto de estratégias de marketing nas vendas e sugerir ajustes para aumentar o desempenho.

Essa relação entre diferentes contextos e os níveis de compreensão gráfica demonstra a aplicabilidade prática dos conceitos de Curcio (1987) usando dados de diferentes áreas do conhecimento, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico e a resolução de problemas, habilidades essenciais no século XXI. Além disso, a interdisciplinaridade favorece o protagonismo estudantil, pois os alunos aprendem a aplicar conceitos de diferentes áreas do conhecimento na análise de questões reais, promovendo aprendizagens mais significativas e contextualizadas nos diferentes níveis de ensino.

## REFERÊNCIAS

- AOYAMA, K. Investigating a hierarchy of students' interpretations of graphs. **International Electronic Journal of Mathematics Education**, v. 2, n. 3, p. 298-318, 2007. Disponível em: <https://www.iejme.com/article/investigating-a-hierarchy-of-students-interpretations-of-graphs>. Acesso em: 30 maio 2024.
- AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 11. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. 332p.
- ARTEAGA, P. **Análisis de gráficos estadísticos elaborados en un proyecto de análisis de datos**. 2009. 79f. Dissertação (Tesis de Máster en Educación Estadística) – Universidad de Granada, 2009.
- ARTEAGA, P.; VIGO, J. M.; BATANERO, C. **Niveles de lectura de gráficos estadísticos en estudiantes de Formación Profesional**. Investigación en Educación Matemática XXI (). Zaragoza: SEIEM, 2017. p. 129-136.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. 625p.
- ÁVILA, G. **Várias faces da Matemática: tópicos para licenciatura e leitura em geral**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010.
- BARBIER, R. **A Pesquisa-ação**. Tradução: Lucie Didio. Brasília: Liberlivro, 2002.
- BARBOSA, L.L.; VEIGA, A. J. P.; SILVA, A. A. de A. Variabilidade da temperatura em Vitória da Conquista-BA. **Revista Equador (UFPI)**, v. 8, n. 2, p. 223-239, 2019. Disponível em: <https://revistas.ufpi.br/index.php/equador/article/view/9225>. Acesso em: 10 out. 2024.
- BATANERO, C.; ESTEPA, A.; GODINO, J. D. Análisis exploratorio de datos: sus posibilidades en la enseñanza secundaria. **Suma**, Huelva, n. 9, p. 25-31, set. 1991.
- BEAUMONT, J. Algumas palavras sobre os gráficos. **Revista do Serviço Público**, v. 3, n. 3, p. 55-57, 2022. Disponível em: <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/7057>. Acesso em: 4 abr. 2024.
- BERLINGHOFF, W. P.; GOUVÊA, F. Q. **A matemática através dos tempos: um guia fácil e prático para professores e entusiastas**. Tradução: Elza F. Gomide e Helena Castro. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010.
- BERTIN, J. **Sémiologie graphique: les diagrammes, les réseaux, les cartes**. 2. ed. Paris: Mouton e Gauthier-Villars, 1967.
- BISCARO, G.A. **Meteorologia agrícola básica**. 1. ed. Cassilândia: UNIGRAF, 2007.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução: Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto, 1994.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto, Portugal: Porto, 2013.

BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática.** 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.

BORBA, M. de C. *et al.* **Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento.** 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2021.

BOSSI, K.; SCHIMIGUEL, J. Utilização das tecnologias digitais no ensino da Estatística: uma visão baseada em análise de dissertações e teses. **Revista Sociedade Científica.** v. 6. n.1, Ano 2023. Disponível em: <https://show.scientificsociety.net/2023/12/utilizacao-das-tecnologias-digitais-no-ensino-da-estatistica-uma-visao-baseada-em-analise-de-dissertacoes-e-teses/>. Acesso em: 20 dez.2024.

BRAGA, J. C. P. **O uso da planilha eletrônica como ferramenta na matemática do ensino médio do Centro Federal de Educação Tecnológica de Januária-MG.** 2008. 36f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, 2008.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.** Secretaria de Educação. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/14\\_24.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/14_24.pdf). Acesso em: 10 jan. 2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Provas e Gabaritos ENEM 2014.** Disponível em: [https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2014/2014\\_PV\\_impresso\\_D2\\_CD7.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2014/2014_PV_impresso_D2_CD7.pdf). Acesso em: 10 jan. 2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Provas e Gabaritos ENEM 2015.** Disponível em: [https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2015/2015\\_PV\\_impresso\\_D2\\_CD7.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2015/2015_PV_impresso_D2_CD7.pdf). Acesso em: 10 jan.2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Provas e Gabaritos ENEM 2016.** Disponível em: [https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2016/2016\\_PV\\_impresso\\_D2\\_CD7.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2016/2016_PV_impresso_D2_CD7.pdf). Acesso em: 10 jan.2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2018.

BRASIL, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Relatório de Resultados do SAEB.** 2021. v 1. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/saeb/2021/resultados/relatorio\\_de\\_resultados\\_do\\_saeb\\_2021\\_volume\\_1.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2021/resultados/relatorio_de_resultados_do_saeb_2021_volume_1.pdf). Acesso em: 18 mar. 2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Provas e Gabaritos ENEM 2022**. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/enem/provas\\_e\\_gabaritos/2023\\_PV\\_impreso\\_D2\\_CD7.pdf](https://download.inep.gov.br/enem/provas_e_gabaritos/2023_PV_impreso_D2_CD7.pdf). Acesso: 10 jan. 2024.

BROUSSEAU, G. Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. **Recherches em Didactique des Mathématiques**, v. 7, n. 2, p. 33-115, 1986.

CABRAL, N. F. **Sequências didáticas**: estrutura e elaboração. 1. ed. Belém: SBEM/SBEM-PA, 2017.

CAMPOS, C. R. **A educação estatística**: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação. 2007. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

CAZORLA, I. M. **A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos**. 2002. 315f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

CAZORLA, I. M.; CASTRO, F. C. O papel da estatística na leitura do mundo: o letramento estatístico. Publ. UEPG **Ci. Hum., Ci Soc. Apli., Ling., Letras e Artes**, Ponta Grossa, v. 16, n. 1, p. 45-53, jun. 2008.

CAZORLA, I. *et al.* **Do Tratamento da Informação ao Letramento Estatístico**. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

SANTOS, da C. R.; BARROS, P. L.; PIRES, V. A. J. ANÁLISE DA TEMPERATURA DO AR, PRECIPITAÇÃO, EVAPOTRANSPIRAÇÃO, DÉFICIT E EXCEDENTE HÍDRICO EM VITÓRIA DA CONQUISTA–BA, DE 1961 A 1990. **Revista Geoaraguaia, [S. l.]**, v. 6, n. 1, 2016. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/geo/article/view/4894>. Acesso em: 16 set. 2024.

CRESPO, A. A. **Estatística fácil**. 18. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Tradução: Luciana de Oliveira da Rocha. 2. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2007.

CRUZ NETO, O. O trabalho de campo como descoberta e criação. *In*: MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 21. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

CURCIO, F. R. Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 18, p. 382-393, 1987.

D'AMBROSIO, U. A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. *In*: BICUDO, M.A.V. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999. p. 97-115.

DINIZ, L. do N. **Leitura, construção e interpretação de gráficos estatísticos em projetos de modelagem matemática com o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação**. 2016. 255f. Tese (Doutoramento em Ciências da Educação) – Universidade do Minho, Portugal, 2016.

FERNANDES, J. A.; MORAIS, P. C. Leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 9º Ano de escolaridade. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 95-115, 2011.

FIORENTINI, D. *et al.* **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

FRANCISCO, V. R. **Interpretação de dados estatísticos**: um estudo com alunos do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, 2016.

FRIEL, S.; CURCIO, F.; BRIGHT, G. Making Sense of Graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 32, n. 2, p. 124- 158, mar. 2001. Disponível em: <http://snoid.sv.vt.edu/~npolys/projects/safas/749671.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2024.

GAL, I. Adults' statistical literacy: meanings, componentes, responsibilities. **Internacional Statistical Review**, v. 70, n.1, p. 1-25, 2002.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. **Revisão sistemática da literatura**: Conceituação, produção e publicação. 2019. Disponível em: <https://sites.usp.br/>. Acesso em: 10 mar. 2024.

GARCÍA-GARCÍA, J.I.; ENCARNAÇÃO BALTAZAR, E.J.; ARREDONDO, E.H. Exploração da compreensão gráfica de alunos do ensino médio. **IE Revista de Pesquisa Educacional da REDIECH**, v. 11, p. e925, 2020. DOI: 10.33010/ie\_rie\_rediech.11i0.925. Disponível em: [https://www.rediech.org/ojs/2017/index.php/ie\\_rie\\_rediech/article/view/925](https://www.rediech.org/ojs/2017/index.php/ie_rie_rediech/article/view/925). Acesso em: 20 maio 2024.

GARFIELD, J.; BEN-ZVI, D. A framework for teaching and assessing reasoning about variability. **Statistics Education Research Journal**, v. 4, n. 1, p. 92-99, 2005.

GARFIELD, J.; GAL, I. Teaching and Assessing Statistical Reasoning. *In*: STIFF, L. (ed.). **Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12**: national council teachers of mathematics. Yearbook, 1999. p. 207-219.

GEWEHR, D.; GUIMARÃES STROHSCHOEN, A. A. Percepções e hábitos de nativos digitais sobre ensino e aprendizagem com TDICS na escola e em ambientes não escolares. **Imagens da Educação**, v. 7, n. 2, p. 24-37, 7 jun. 2017.

GIOVANNI, J. R. *et. al.* **360º Matemática Fundamental**: uma nova abordagem. 2. ed. São Paulo: FTD, 2015. Parte 3, v. único.

GIOVANNI, J. R.; BONJORNO, R. **Matemática completa**. 2. ed. renov. São Paulo: FTD, 2005.

GONSALVES, E. P. **Iniciação à Pesquisa Científica**. Campinas, SP: Alínea, 2001.

IEZZI, G. *et.al.* **Matemática**: Ciência e aplicações. Ensino Médio. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2013. v. 3.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Manual de observações meteorológicas**. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/manual/manual-de-observa%C3%A7%C3%B5es-meteorol%C3%B3gicas>. Acesso em: 20 maio 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades**, 2024. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 maio 2024.

KENSKI, V. M. Novas tecnologias: o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos do trabalho docente. **Revista Brasileira de Educação**, n. 8, p. 58-71, 1998. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/000997228>. Acesso em: 20 maio 2024.

KITCHENHAM, B. A.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. Tech. Rep. EBSE-2007-01, Keele University, 2007.

LEONARDO, F. M. de. **Conexões com a Matemática**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2013.

LIMA, E. L. *et. al.* **A Matemática do Ensino Médio**. 5. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2004. (Coleção do Professor de Matemática, v. 2).

LIMA, I. B. **Gráficos de barras na Educação de Jovens e Adultos**: investigando as relações entre as tarefas de interpretar e construir. 2019. 230f. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

LIMA, R. W. A. **Construindo e interpretando gráficos estatísticos com alunos da 3ª série do Ensino Médio utilizando PowerPoint**. 2021, 112f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas, 2021.

LINS, R.C. O Modelo Teórico dos Campos Semânticos: uma análise epistemológica da álgebra e do pensamento algébrico. **Revista Dynamics**, Blumenau, SC, v. 1, n. 7, p. 29-39, 1994.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas, SP: Papirus, 1997.

LINS, R. C. Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática. *In: Pesquisa em Educação Matemática*: Concepções e Perspectivas. Rio Claro, SP: Ed. UNESP, 1999. p. 75-94.

LINS, R. C. O Modelo dos Campos Semânticos: Estabelecimentos e Notas de Teorizações. *In*: ANGELO, C. L.; BARBOSA, E. P.; SANTOS, J. R. V.; DANTAS, S. C.; OLIVEIRA, V. C. A. de. (org.). **Modelo dos campos semânticos e educação matemática**: 20 anos de história. 1. ed. São Paulo, SP: Midiograf, 2012. p. 11-30.

LINS, D. do N. **Ensino de Estatística Descritiva por meio de uma abordagem STEAM**: um relato de experiência. 2024. 72f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, Bahia, 2024.

LOPES, C. E. Os desafios para educação estatística no currículo de matemática. *In*: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. de Q. e S.; ALMOULOU, S. A. (org.) **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010.

LOPES, C. E.; SOCHA, R. R. Investigação Estatística nas Aulas de Matemática. **Revista de Educação Matemática**, v. 17, p. e020019, 2020. DOI: 10.37001/remat25269062v17id264. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/194>. Acesso em: 20 maio 2024.

MAGALHÃES, T. C. **Análise do Bloco de Conteúdos “Tratamento da Informação” no currículo básico do Ensino Médio das escolas estaduais do Espírito Santo**: um estudo do município de Aracruz. 2016.131f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC-MG, 2016.

MAY, T. **Pesquisa social**. Questões, métodos e processos. Tradução: Carlos Alberto Silveira Netto Soares. Porto Alegre: Artmed, 2001.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia**: noções básicas e climas dos Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MILÃO, S. M. **Análises dos pressupostos metodológicos da utilização da planilha na educação**: revisão de dissertações. 2015.133f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Porto Alegre, 2015.

MILÉO, M. T. R. **O ensino da estatística descritiva para o tratamento da informação no ensino médio**. 2017. 81f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Passo Fundo, 2017.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: HUCITEC; Rio de Janeiro: ABRASCO, 1992.

MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. 21. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014. 407 p.

MONTEIRO, C. E. F. **Interpretação de gráficos**: atividade social e conteúdo de ensino. 1999. Disponível em: [http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo\\_producoes/docs\\_22/carlos.pdf](http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_22/carlos.pdf). Acesso em: 25 maio 2024.

MOREIRA, L. C. G. **Planilhas convencionais e on-line**: um estudo comparativo para o ensino na graduação. 2008. 143f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2008.

MOREIRA, M. A. Unidades de enseñanza potencialmente significativas – UEPS. **Aprendizagem Significativa**, v. 1, n. 2, 2011.

MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. O. **Estatística básica**. 9. ed. São Paulo: Saraiva 2017.

NOVAES NETTO, A. R. **Educação Estatística no Ensino Médio**: a leitura de gráficos. 2021. 81f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, 2021.

PALSKY, G. **¡La Semiología gráfica de Jacques Bertin cumple cincuenta años!** 2017. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7613804/mod\\_resource/content/1/La%20Semiolog%C3%ADa%20gr%C3%A1fica%20de%20Jacques%20Bertin%20.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7613804/mod_resource/content/1/La%20Semiolog%C3%ADa%20gr%C3%A1fica%20de%20Jacques%20Bertin%20.pdf). Acesso em: 30 set. 2024.

PENTEADO, M. G.; BORBA, M. de C. **A informática em ação**: formação de professores, pesquisa e extensão. São Paulo: Olho d'Água, 2000.  
REIS, R. M. M. Etnomatemática como veículo para execução dos parâmetros. *In*: CBEm1, PRIMEIRO CONGRESSO BRASILEIRO DE ETNOMATEMÁTICA, 1., 2000. **Anais [...]**, 2000.

QUIROZ, J. N. A.; ROZO, M. A. B; GUERRERO, F. R. M. **Intervención para la comprensión lectora de gráficas estadísticas (GE) en estudiantes de grado noveno de la I.E.D. Alemania Unificada**. 2015. 223f. Dissertação (Maestría en Educación), Bogotá, 2015.

REIS, Rosa Maria Mazo. **Etnomatemática como veículo para execução dos parâmetros**. *In*: CBEm1, Primeiro congresso Brasileiro de Etnomatemática, 2000.

ROCHA, J. M. **A planilha eletrônica como recurso didático**: um exemplo com multiplicação de matrizes. 2014. 43f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional-PROFMAT), Juiz de Fora, 2014.

ROSOLÉM, N. P. Um breve histórico sobre os estudos da semiologia gráfica no Brasil. **Geografia**, Londrina, v. 26. n. 1. p. 49-61, jan./jun. 2017.

SANTOS *et al.*, Leitura e interpretação de gráficos estatísticos: uma análise sobre o entendimento de alunos de um 9º Ano. **Revista DYNAMIS**, FURB, Blumenau, v. 27, N.1, p. 79 -100, 2021.

SIEWERT, K. H.; HENNING, E. O ensino e a aprendizagem de gráficos no Ensino Fundamental: uma revisão de literatura. **Cenas Educacionais**, v.6, n.e16968, p. 1-29, 2023. Disponível em: <https://revistas.uneb.br/index.php/cenaseducacionais/article/view/16968>. Acesso em: 06 ago. 2024.

SILVA, C. B. **Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação**: um estudo com professores de matemática. 2007. 354f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, C. X. da.; B. FILHO, B. **Matemática aula por aula**. 2. ed. renov. São Paulo: FTD, 2005.

SILVA, R. M. da. **Letramento estatístico**: construção e leitura de tabelas e gráficos a partir de alunos do ensino médio. 2022. 86 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2022.

SOSA, J. E. P.; CHÉ, A. J. M. Lectura e interpretación de gráficos estadísticos en estudiantes de pregrado en una universidad Mexicana. **Revista de Educação PUC-Campinas**, v. 28, 2023. DOI: 10.24220/2318-0870v28e2023a8483. Disponível em: <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/reeducacao/article/view/8483>. Acesso em: 18 set. 2024.

SOUSA *et. al.* **Práticas de EAD nas Universidades Estaduais e Municipais do Brasil**: cenários, experiências e reflexões. Florianópolis: UDESC, 2015.

SOUZA, G. M. de S. **Integrais duplas**: um estudo à luz de uma articulação entre a Teoria Antropológica do Didático e a Teoria A Matemática no Contexto das Ciências. 2022. 387p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2022.

SOUZA, G. M. de S.; LIMA, G. L. de L. Processos de Ensino e de Aprendizagem das Integrais Duplas: uma revisão de literatura. **REMATEC**, Belém, v. 19, n. 47, p. e2024031, 2024. DOI: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2024. n47.e2024031.id605. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/605>. Acesso em: 30 jun. 2024.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

TURATO, E. R. **Tratado da metodologia da pesquisa clínico-qualitativa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

VIANELLO, R. L. A estação meteorológica e o seu observador: uma parceria secular de bons serviços prestados à humanidade. **Portal INMET**, 2011. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/uploads/publicacoesDigitais/aestacaometeorologicaeseuobservador.pdf>. Acesso em: 20 maio 2024.

WU, Y. K. **Singapore secondary school students' understanding of statistical graphs.** 2004.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1998.

## APÊNDICE A - SEQUÊNCIA DIDÁTICA





## APRESENTAÇÃO

A sequência didática (SD) apresentada constitui o produto educacional desenvolvido no âmbito da dissertação de mestrado realizada no Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT). A dissertação é intitulada “*Dados meteorológicos de temperatura do ar e precipitação como elementos desencadeadores para a construção de gráficos de linhas e de barras no Ensino Médio*”. Fundamentada em Zabala (1998) e nas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a proposta busca proporcionar uma aprendizagem contextualizada e interdisciplinar, integrando as áreas de Matemática, Geografia e Meteorologia para o estudo dos gráficos de linhas e de barras, valorizando os conhecimentos prévios dos estudantes. As atividades foram realizadas utilizando planilhas eletrônicas, com ênfase no Planilhas Google (Google Sheets), no contexto de uma Estação Meteorológica para a construção de um climograma. Espera-se que esta sequência didática seja útil e contribua para os processos de ensino e de aprendizagem dos gráficos de linhas e de barras.





## SUMÁRIO

<b>PROBLEMATIZANDO</b>	<b>4</b>
<b>VARIÁVEL QUALITATIVA E QUANTITATIVA</b>	<b>5</b>
ATIVIDADES	5
Tarefa 1	5
Tarefa 2	7
VAMOS REDUZIR OS DADOS?	8
<b>MÉDIA ARITMÉTICA</b>	<b>10</b>
ATIVIDADES	11
Tarefa 1	11
Tarefa 2	12
<b>GRÁFICOS</b>	<b>13</b>
ATIVIDADES	15
Tarefa 1	15
Tarefa 2	15
<b>CONSTRUÇÃO DE GRÁFICOS COM PLANILHAS ELETRÔNICAS</b>	<b>16</b>
ATIVIDADES	37
<b>CONHECENDO UMA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA</b>	<b>41</b>
Parte 1	42
Parte 2	44
Parte 3	47
<b>QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO FINAL</b>	<b>51</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>53</b>

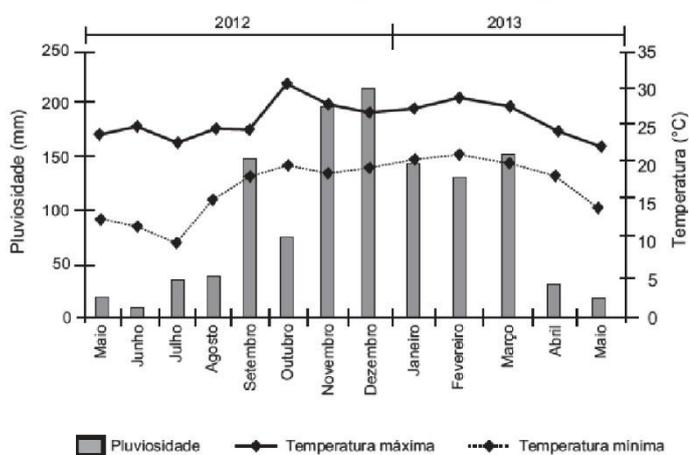


## PROBLEMATIZANDO

O cultivo de uma flor rara só é viável se do mês do plantio para o mês subsequente o clima da região possuir as seguintes peculiaridades:

- A variação do nível de chuvas (pluviosidade), nesses meses, não for superior a 50mm;
- A temperatura mínima, nesses meses, for superior a 15°C;
- Ocorrer, nesse período, um leve aumento não superior a 5°C na temperatura máxima;

Um floricultor, pretendendo investir no plantio dessa flor na sua região, fez uma consulta a um meteorologista que lhe apresentou o gráfico com as condições previstas para os 12 meses seguintes nessa região.

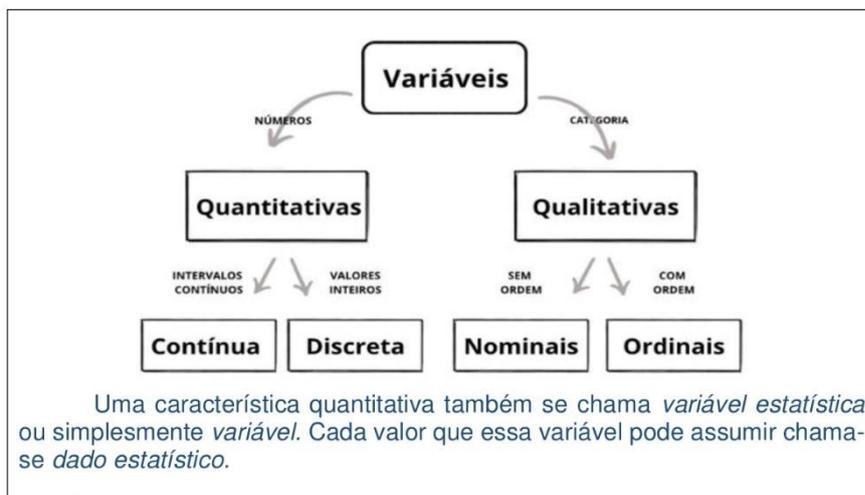


Fonte: ENEM, 2016.

Para prever investimentos em plantios futuros no município de Vitória da Conquista (BA), o floricultor dirigiu-se à Estação Meteorológica da cidade e solicitou um gráfico nas mesmas condições especificadas acima e solicitou, ainda, um Climograma para o auxiliar em outras análises. Como meteorologista, você recebeu uma tarefa importante: fazer o climograma. Vamos lá?

Para construir o climograma, comece entendendo o que são variáveis.

## VARIÁVEL QUALITATIVA E QUANTITATIVA



Fonte: Elaborado pela autora de Giovanni e Bonjorno (2005, p. 325).

### ATIVIDADES

#### Tarefa 1

Acesse o vídeo explicativo sobre variáveis quantitativas e qualitativas utilizando o QR Code abaixo. Após assistir ao vídeo, responda às questões a seguir:



- a) Cite dois exemplos de variáveis qualitativas mencionadas no vídeo.

---



---



---



---



b) Cite dois exemplos de variáveis quantitativas mencionadas no vídeo.

---

---

---

---

c) Dê um exemplo de uma situação do cotidiano em que você pode identificar uma variável qualitativa e uma quantitativa.

---

---

---

---



Tarefa 2

Em uma estação meteorológica, os dados são registrados diariamente em Mapas de Observação Meteorológica. Exemplo do MODELO 1012-A / INMET:

Estação CLIMATOLÓGICA DE CORNO Nº 82807 Est. RODOVIÁRIO pr. DASME  
 Mês: JANEIRO Ano: 1993 Latitude: 21 55' S Longitude: 42 33' W Ht: 342,19 m

DIAS	TEMPERATURA - °C			PRECIPITAÇÃO		EVAPOR. TOTAL (mm)	FENÔMENOS DIVERSOS (Intensidade - Período - Direção)
	Máxima	Mínima	Ampl.	TOTAL (mm)			
				Fluviométrico	Pluviométrico		
1	29,5	21,4	8,1	13,0	12,7	1,6	5:12:30 - 17:15 - 21:30
2	28,9	21,5	7,4	10,0	10,0	0,9	12:05 - 22:30
3	33,5	22,5	11,0	16,1	15,0	0,7	5:00 - 20:00; 11:20 - 11:35; 18:45
4	32,6	22,2	10,4	5,2	5,4	1,5	
5	33,4	23,2	10,2	0,0	0,0	2,0	5:11:55 - 11:55; 15:30 - 15:50; 18:10 - 18:30
6	34,4	23,2	11,2	3,4	4,0	1,3	5:20:20; 11:32 - 11:40
7	35,0	22,1	12,9	23,2	20,2	1,5	5:00 - 03:00; 16:00 - 15:30
8	36,4	22,5	13,9	1,7	1,8	1,3	
9	36,0	23,1	12,9	0,0	0,0	2,2	
10	34,0	22,0	12,0	0,0	0,0	2,9	
10 período	37,5	22,4	15,1	22,6	19,1	15,9	
11	33,2	20,2	13,0	0,0	0,0	3,1	
12	35,3	19,2	16,1	0,0	0,0	2,7	
13	35,6	20,2	15,4	0,0	0,0	3,2	
14	35,2	21,6	13,6	0,0	0,0	2,9	
15	33,4	23,4	10,0	1,6	2,0	2,7	5:00 - 00:50; 11:30 - 11:50
16	36,9	22,4	14,5	0,1	0,2	1,8	
17	37,8	21,2	16,6	0,0	0,0	2,7	
18	36,9	20,5	16,4	0,0	0,0	3,2	
19	38,9	20,6	18,3	0,0	0,0	3,5	
20	40,4	21,1	19,3	0,0	0,0	3,7	
20 período	36,1	21,3	14,7	1,7	2,2	20,5	
21	36,6	22,4	14,2	0,0	0,0	1,3	11:35 - 16:30
22	37,5	21,3	16,2	8,0	9,0	2,7	
23	34,1	22,4	11,7	0,0	0,0	3,0	
24	34,6	22,8	11,8	0,0	0,0	2,2	11:15 - 11:00; 11:00 - 11:35
25	32,8	22,3	10,5	2,8	3,2	2,1	5:13:35 - 13:40
26	36,0	21,7	14,3	0,7	0,9	1,6	
27	34,2	22,2	12,0	0,0	0,0	2,4	11:15 - 16:15; 18:05 - 21:12
28	32,3	21,5	10,8	37,6	34,8	1,5	10:10 - 09:00; 09:00 - 09:55 - 18:10; 18:10 - 20:10
29	36,5	21,1	15,4	20,8	19,9	1,2	11:25 - 11:00; 11:40 - 11:55; 18:15 - 18:45; 18:45 - 21:15
30	36,1	22,1	14,0	23,4	22,0	1,6	5:00 - 11:55 - 16:15; 19:30 - 21:20
31	36,3	21,2	15,1	15,0	14,0	1,5	
31 período	35,0	21,5	13,5	103,3	103,8	21,1	
Soma	1121,8	65,0	79,1	182,6	175,1	65,5	
Média	34,9	21,9	12,6	5,7	5,5	2,1	
Extremo	40,4	19,2	19,3	32,6	34,2	4,3	

Observador: \_\_\_\_\_ Mod. 1012-A





a) Qual a classificação da variável temperatura?

---

---

---

---

b) Qual a classificação da variável precipitação?

---

---

---

---

c) Qual foi a maior temperatura máxima do mês de janeiro?

---

---

---

---

d) Você acha fácil ler e interpretar os dados na forma apresentada?  
Justifique.

---

---

---

---

8

#### VAMOS REDUZIR OS DADOS?

Para construir o climograma, você vai precisar das variáveis **temperatura do ar** e **precipitação** referente ao período de um ano.

- Como você acha que é possível **reduzir** a quantidade de dados da variável *temperatura* apresentada no Mapa de Observação Meteorológica, ao final de um determinado mês? Justifique.

---

---





---

---

- Como você acha que é possível **reduzir** a quantidade de dados da variável *precipitação* apresentada no Mapa de Observação Meteorológica, ao final de determinado mês? Justifique.

---

---

---

---



## MÉDIA ARITMÉTICA

Uma ideia bastante importante é a ideia de **média**. Uma média de uma lista de números é um valor que pode substituir todos os elementos da lista sem alterar a característica da lista.

Se essa característica é a soma dos elementos da lista, obtemos a mais simples de todas as médias: a **média aritmética**.

A média aritmética (simples) da lista de  $n$  números:  $x_1, x_2, \dots, x_n$  é um valor  $\bar{x}$  tal que  $x_1 + x_2 + \dots + x_n = \bar{x} + \bar{x} + \dots + \bar{x} = n\bar{x}$ . Portanto, a média aritmética (simples) da lista de  $n$  números  $x_1, x_2, \dots, x_n$  é definida por

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

Fonte: Lima *et al.*, 2004.

Exemplo:

Em uma cidade X, foram registradas as seguintes temperaturas durante a semana:

2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira	Sábado	Domingo
28°C	23°C	22°C	27°C	25°C	13°C	24°C

Qual é a temperatura média diária registrada nessa cidade X?

**Solução:**

$$\bar{x} = \frac{28+23+22+27+25+13+24}{7} = 23,1^\circ\text{C}$$

**Somatório ( $\Sigma$ )**

$$\sum_{i=1}^n xi = x_1 + x_2 + \dots + x_n$$



## ATIVIDADES

### Tarefa 1: Determinação da média e do somatório

Você recebeu uma ficha com dados de temperatura do ar e precipitação de um dos doze meses do ano de 2023. Siga os passos a seguir:

**Passo 1:** A cada dia, calcule a **média** da temperatura do ar e anote;

**Passo 2:** Ao final do mês, após ter calculado todas as médias diárias, calcule a **média** mensal da temperatura do ar e anote;

**Passo 3:** Some a precipitação total ao final do mês e anote;

11

Estação: Vitória da Conquista - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA Lat. 14°53' S 46° 874,81 m  
Estado: Bahia MAPA DE OBSERVAÇÃO METEOROLÓGICAS Log

jan./23

Dias	Temperatura			MÉDIA	Prec. Total
	Ar				
	12h	18h	24h		
1	22,1	26,1	20,5		0,6
2	21,1	22,5	18,8		1,4
3	21,3	25,6	20,0		18,2
4	21,5	27,2	21,7		2,0
5	22,9	26,7	21,6		0,4
6	22,3	23,7	21,3		10,9
7	23,2	26,4	20,9		8,0
8	23,2	26,9	21,3		0,0
9	22,7	23,5	20,5		0,0
10	21,3	23,9	20,9		4,8
11	23,1	22,3	19,9		0,0
12	22,5	25,0	20,3		4,7
13	21,9	24,3	20,9		21,8
14	23,3	26,9	20,9		0,6
15	21,5	25,1	20,7		0,0
16	21,1	24,9	20,3		0,0
17	24,0	22,3	19,5		0,0
18	21,5	23,9	21,5		6,0
19	21,3	21,4	19,1		3,1
20	20,3	27,3	20,5		10,4
21	21,1	26,5	21,7		11,8
22	18,6	23,1	20,1		49,8
23	23,6	28,6	21,5		0,2
24	24,5	29,0	22,9		0,0
25	22,9	27,3	23,1		0,0
26	23,5	26,1	20,1		0,0
27	23,4	24,3	21,5		0,0
28	22,7	20,5	20,3		1,1
29	21,5	26,7	20,5		3,1
30	21,9	25,5	19,4		0,0
31	23,2	25,8	20,6		0,0



## Tarefa 2: Organização dos dados na tabela

Registre, na tabela a seguir, o valor encontrado da temperatura média e da precipitação total correspondente ao mês da sua ficha.

Consulte com os colegas, os valores encontrados da temperatura média e da precipitação dos demais meses e organize esses dados na tabela abaixo:

<b>Município: Vitória da Conquista</b>		
<b>Estação: Vitória da Conquista - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA</b>		
<b>Período: Janeiro a Dezembro de 2023</b>		
<b>Mês</b>	<b>Temperatura média (°C)</b>	<b>Precipitação (mm)</b>
JANEIRO		
FEVEREIRO		
MARÇO		
ABRIL		
MAIO		
JUNHO		
JULHO		
AGOSTO		
SETEMBRO		
OUTUBRO		
NOVEMBRO		
DEZEMBRO		

Fonte: INMET

Percebam que as tabelas são organizadas em linhas e colunas. Toda tabela deve ter um título e, na primeira linha, aparecem as variáveis da pesquisa. No caso acima, as variáveis são os meses do ano, os valores da temperatura média e a quantidade de precipitação.

## GRÁFICOS

O gráfico estatístico e as tabelas são recursos importantes para a ciência e as pessoas em geral pois facilitam a visualização dos dados, permitindo uma compreensão mais rápida da informação (Silva; Filho, 2005).

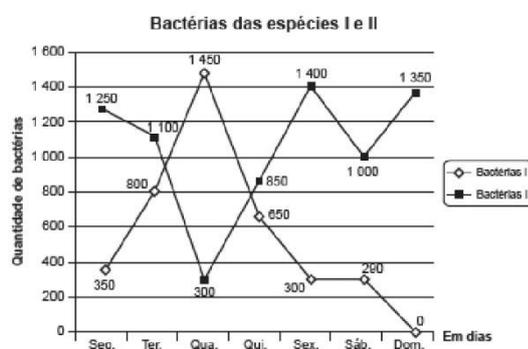
Os vários tipos de representação gráfica constituem um importante recurso para resumo, análise e interpretação de um conjunto de dados. Sua importância está ligada sobretudo à facilidade e rapidez na absorção das informações por parte do leitor (Iezzi *et al.*, 2010). Em muitos casos, a representação gráfica dá uma ideia melhor que um quadro com números (Giovanni *et al.*, 2015).

Quando empregados de forma correta, os gráficos podem evidenciar os dados e as informações a serem transmitidas, em um formato visual atrativo e eficiente. Para isso, a representação gráfica precisa atender a três requisitos: simplicidade, clareza e veracidade (Leonardo, 2013).

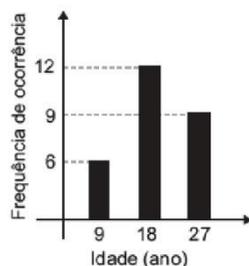
A partir de uma tabela, os gráficos são construídos, geralmente, num sistema de eixos chamado de sistema cartesiano ortogonal.

### PRINCIPAIS TIPOS DE GRÁFICOS:

**Gráfico de segmentos ou de linhas:** é indicado quando uma das variáveis representa o tempo e se pretende revelar a evolução dos dados ao longo do tempo. A inclinação do segmento de reta indica a intensidade do crescimento ou decrescimento.



**Gráfico de barras ou colunas:** é aquele que representa os valores de uma variável relacionados às suas respectivas frequências por meio de barras (horizontais ou verticais). As barras têm a mesma largura e diferenciam pelo comprimento. É usado para comparar quantidades em diferentes categorias.

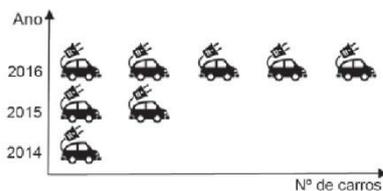


**Gráfico de setores:** é um círculo dividido em partes (setores), cujas medidas são proporcionais às frequências. É muito usado para destacar a participação do dado em relação ao total.



Gráfico 1

**Pictograma:** Neste tipo de gráfico são usadas figuras sugestivas, em relação à variável estatística em estudo, para ilustrar ou quantificar as informações.



Independentemente do tipo de gráfico, todos devem ter indicados o seu título, o título do eixo das abscissas (horizontal) e do eixo das ordenadas (vertical), a legenda e a fonte dos dados da pesquisa.



**ATIVIDADES**

Após a leitura do texto sobre Gráficos, responda às duas tarefas seguintes.

**Tarefa 1**

O gráfico é um gênero textual que ajuda a entender dados quantitativos de maneira visual e mais atrativa que a representação numérica. Eles são utilizados em várias áreas do conhecimento e possibilitam uma leitura clara e eficiente dos dados. Identifique cada gráfico abaixo, dizendo o seu tipo.

15

<p>Quantidade de Torcedores</p> <p>Que time você torce?</p> <p>Fonte: Netto, 2021.</p>	<p><b>TEXTO II</b></p> <p><b>TIPO DE VIOLÊNCIA RELATADA</b></p> <p>BRASIL. Secretaria de Políticas para as Mulheres. Balanço 2014. Central de Atendimento à Mulher. Diálogo 180. Brasília, 2015. Disponível em: <a href="http://www.spm.gov.br">www.spm.gov.br</a>. Acesso em: 24 jun. 2015 (adaptado).</p>
<p><b>Taxa de desemprego (%)</b></p> <p>IBGE. Pesquisa mensal de emprego. Disponível em: <a href="http://www.ibge.gov.br">www.ibge.gov.br</a>. Acesso em: 30 jul. 2012 (adaptado).</p>	<p><b>PET RECICLADO - 2010</b></p> <p>Disponível em: <a href="http://www.abipet.org.br">www.abipet.org.br</a>. Acesso em: 12 jul. 2012 (adaptado).</p>

Para a elaboração de um climograma você precisará combinar dois tipos de gráficos: o de linhas e o de barras.

**Tarefa 2**

1) Qual dos gráficos você utilizaria para analisar a evolução da temperatura ao longo do ano?

---



---



2) Qual dos gráficos você utilizaria para comparar a quantidade de precipitação mês a mês?

---



---

## CONSTRUÇÃO DE GRÁFICOS COM PLANILHAS ELETRÔNICAS

Apresentaremos uma importante ferramenta que auxiliará você na construção de gráficos de maneira simples e rápida: a planilha eletrônica.

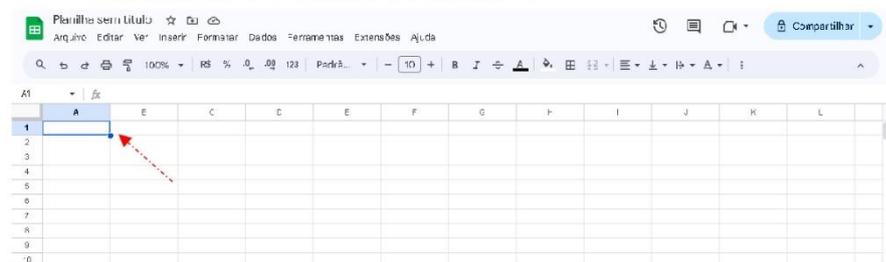
Existem várias opções de planilhas eletrônicas, a exemplo do Excel e do LibreOffice Calc. Você irá usar o Google Sheets, que é a planilha eletrônica do Google. Essa planilha apresenta a vantagem de não ser preciso instalar nenhum programa, além de ser gratuita. Para acessar, é preciso fazer um login no Google pelo navegador de internet ou smartphone.

As planilhas eletrônicas são também chamadas de planilhas de cálculos pois, além de construir diversos tipos de gráficos, é possível fazer cálculos desde os mais simples até os mais avançados.

### Planilhas Google (ou Google Sheets)

As planilhas eletrônicas são formadas por células que correspondem ao encontro das linhas com as colunas. Veja a célula A1 em destaque na planilha abaixo:

**Célula A1:** está na coluna A e na linha 1.



Nesta atividade você irá usar a tecnologia da planilha eletrônica para calcular a **média** das temperaturas do ar e o **somatório** da precipitação (lembra-se de que fez estes cálculos manualmente na Tarefa anterior?)

## Calculando a média e o somatório

### Passo 1: Utilizar a função MÉDIA.

Para você calcular a **média** diária da temperatura do ar no dia primeiro de janeiro/23, na célula **E5**, digite = MÉDIA (B5:D5) e pressione ENTER. Será calculada a média dos três valores contidos nas células B5, C5 e D5.

E5						
fx =MÉDIA(B5:D5)						
	A	B	C	D	E	F
1	jan./23					
2		Temperatura				
3		Ar				Prec.
4	Dias	12h	18h	24h	22,9	Total
5	1	22,1	26,1	20,5	=MÉDIA(B5:D5)	0,6
6	2	21,1	22,5	18,8		1,4
7	3	21,3	25,6	20		18,2

17

Observe que ao digitar na célula **E5**, = MÉDIA (B5:D5), a fórmula  $f(x) = \text{MÉDIA}(B5:D5)$  é escrita automaticamente na **Barra de Fórmulas**. Também já se visualiza qual será o resultado a ser apresentado na célula E5.

Ao pressionar ENTER, o resultado é inserido na célula E5 e o programa sugere o preenchimento automático. Se confirmar esta opção, a fórmula MÉDIA é aplicada na tabela. Se não confirmar, uma outra opção consiste em selecionar a célula E5 e arrastar até a célula na qual se deseja calcular a média.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	jan./23							
2		Temperatura						
3		Ar					Prec.	
4	Dias	12h	18h	24h	MÉDIA	Total		
5	1	22,1	26,1	20,5	22,9	0,6		
6	2	21,1	22,5	18,8	20,8	1,4		
7	3	21,3	25,6	20	22,3			
8	4	21,5	27,2	21,7	23,5			
9	5	22,9	26,7	21,6	23,7			
10	6	22,3	23,7	21,3	22,4			
11	7	23,2	26,4	20,9	23,5			
12	8	23,2	26,9	21,3	23,8			
13	9	22,7	23,5	20,5	22,2			
14	10	21,3	23,9	20,9	22,0			

PREENCHIMENTO AUTOMÁTICO

Preenchimento automático sugerido

Ctrl+Enter para preencher automaticamente. [Mostrar fórmula](#)

Observe, a seguir, que a coluna da MÉDIA foi preenchida com apenas estas simples ações, garantindo eficiência e rapidez nos cálculos. Não é verdade?

	A	B	C	D	E	F
1	jan./23					
2		Temperatura				
3		Ar				Prec.
4	Dias	12h	18h	24h	MÉDIA	Total
5	1	22,1	26,1	20,5	22,9	0,6
6	2	21,1	22,5	18,8	20,8	1,4
7	3	21,3	25,6	20	22,3	18,2
8	4	21,5	27,2	21,7	23,5	2
9	5	22,9	26,7	21,6	23,7	0,4
10	6	22,3	23,7	21,3	22,4	10,9
11	7	23,2	26,4	20,9	23,5	8
12	8	23,2	26,9	21,3	23,8	0
13	9	22,7	23,5	20,5	22,2	0
14	10	21,3	23,9	20,9	22,0	4,8

18

- Quando quiser calcular a média aritmética simples de um conjunto de valores, insira a fórmula “= MÉDIA (intervalo das células)” na célula onde deseja que o resultado seja exibido.

### Passo 2: Utilizar a função SOMA.

Para você calcular a **soma** da precipitação total de janeiro/23, na célula **F36**, digite =SOMA(F5:F35) e pressione ENTER.

	A	B	C	D	E	F
26	22	20,0	23,1	20,1		49,8
27	23	23,6	28,6	21,5		0,2
28	24	24,5	29	22,9		0
29	25	22,9	27,3	23,1		0
30	26	23,5	26,1	20,1		0
31	27	23,4	24,3	21,5		0
32	28	22,7	20,5	20,3		1,1
33	29	21,5	26,7	20,5		3,1
34	30	21,9	25,5	19,4		0
35	31	23,2	25,8	20,6		158,9 ×
36						=SOMA(F5:F35)

Será calculada a soma dos trinta e um valores contidos nas células de F5 a F35 e apresentado na célula **F36**:

33	29	21,5	26,7	20,5		3,1
34	30	21,9	25,5	19,4		0
35	31	23,2	25,8	20,6		0
<b>36</b>						<b>158,9</b>
37						

### Construindo o gráfico de linhas

19

**Passo 1:** Criar uma tabela com as informações dos meses e da temperatura média.

Preencha a primeira linha com os títulos: **Meses, T(°C)**.

	A	B
1	<b>Meses</b>	<b>T (° C)</b>
2		
3		

**Passo 2:** Inserir os dados.

Consulte os dados de temperatura média na tabela, construída na Tarefa anterior, e preencha a planilha manualmente.

	A	B
1	<b>Meses</b>	<b>T (° C)</b>
2	Jan	22,7
3	Fev	21,7
4	Mar	23,1
5	Abr	



**Passo 3:** Selecionar os dados.

Clique na célula **A4** e arraste para baixo até a célula **B16** e solte. Esta ação selecionará os dados das duas colunas da tabela, incluindo os cabeçalhos.

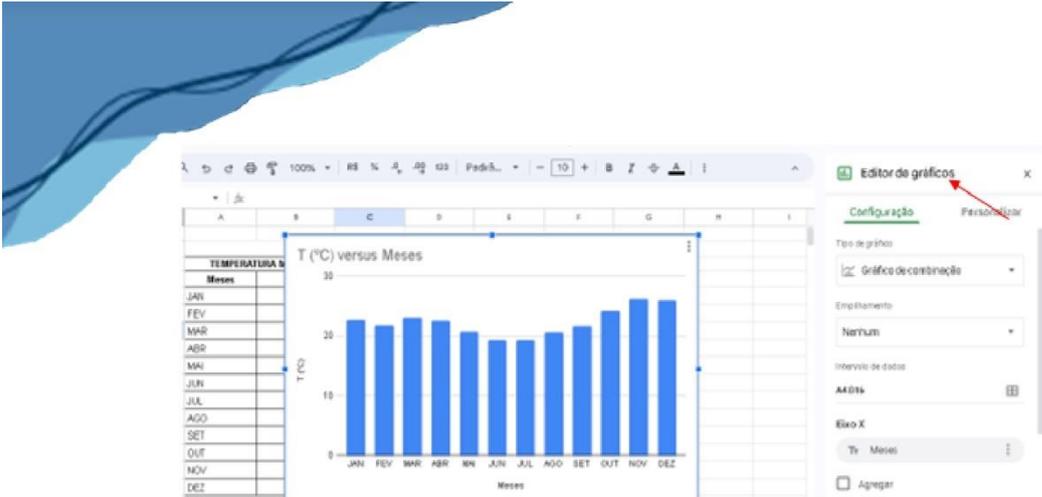
	A	B	C
1			
2			
3	TEMPERATURA MÉDIA		
4	Meses	T (°C)	
5	JAN	22,7	
6	FEV	21,7	
7	MAR	23,1	
8	ABR	22,6	
9	MAI	20,6	
10	JUN	19,3	
11	JUL	19,3	
12	AGO	20,5	
13	SET	21,6	
14	OUT	24,2	
15	NOV	26,2	
16	DEZ	26	

20

**Passo 4:** Inserir o gráfico.

No menu superior, acesse a guia, **Inserir** e clique em **Gráfico**. O Google Planilha adiciona um gráfico padrão automaticamente, com base nos dados selecionados.





21

- Observe acima que um Editor de gráficos também foi aberto no lado direito.

#### Passo 5: Alterar o gráfico padrão.

No Editor de gráficos que foi aberto, vá em **configuração** e clique em **Tipo de gráfico**. Escolha **gráfico de linhas**.



- Depois de clicar no gráfico de linhas, o gráfico será gerado.

#### Passo 6: Personalizar o gráfico de linhas.

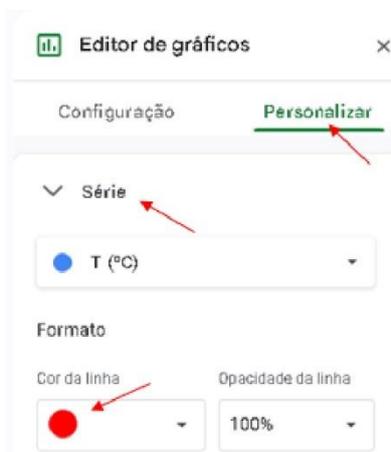
Título: Em **Editor de gráficos**, clique em **Personalizar** e depois em **Títulos do gráfico**. Logo abaixo, em **Texto do título**, digite o título escolhido. Aqui, em **Títulos do gráfico**, você pode explorar outras opções de formatação do título: Fonte, Tamanho da fonte, Formato e Cor do título.





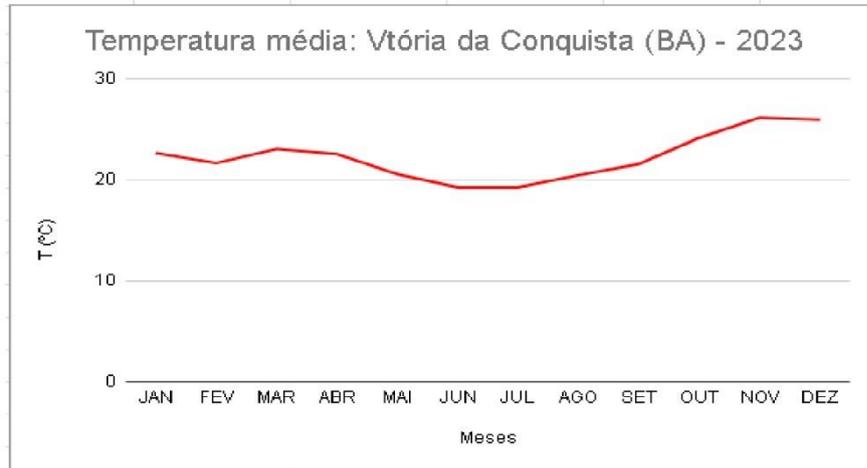
22

Cor do gráfico: Em **Editor de gráficos**, clique em **Personalizar** e depois em **Série**. Clique na cor da linha e selecione a cor escolhida.





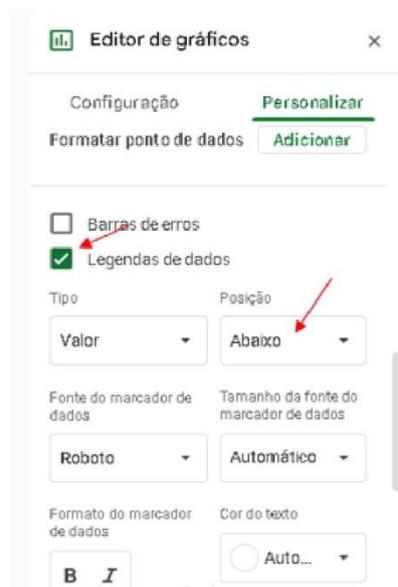
Veja como ficou:



23

Nessa mesma guia, você pode optar por mostrar os pontos no gráfico, marcando a opção **Legenda de dados** e escolhendo a **Posição**. Faça o passo a passo:

Pontos no gráfico: Em **Editor de gráficos**, clique em **Personalizar** e depois em **Série**. Selecione a opção **Legenda de dados** e, a seguir, escolha a opção **Abaixo**, em **Posição**.





Pronto! Veja como fica o gráfico construído:



24

### Construindo o gráfico de barras

**Passo 1:** Criar uma tabela com as informações dos meses e da precipitação.

Preencha a primeira linha com os títulos: **Meses, P(mm)**.

	A	B
1	<b>Meses</b>	<b>P (mm)</b>
2		
3		

**Passo 2:** Inserir os dados.

Consulte os dados de precipitação na tabela, construída na Tarefa anterior, e preencha a planilha manualmente.

	A	B
1	<b>Meses</b>	<b>P (mm)</b>
2	Jan	158,9
3	Fev	7,4
4	Mar	6,7
5	Abr	



**Passo 3:** Selecionar os dados.

Clique na célula **A4** e arraste para baixo até a célula **B16** e solte. Esta ação selecionará os dados das duas colunas da tabela, incluindo os cabeçalhos.

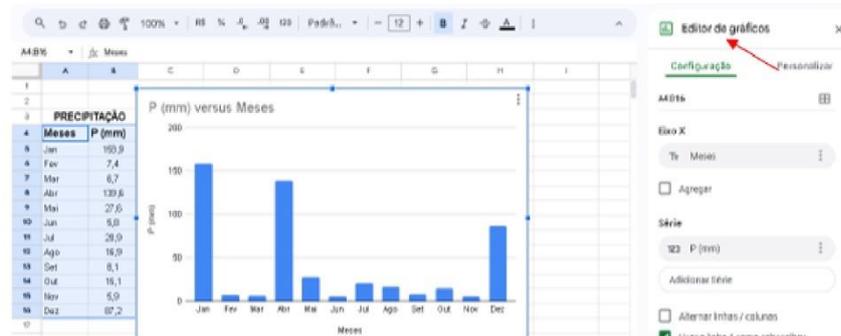
	A	B	C
1			
2			
3	<b>PRECIPITAÇÃO</b>		
4	<b>Meses</b>	<b>P (mm)</b>	
5	Jan	150,9	
6	Fev	7,4	
7	Mar	6,7	
8	Abr	139,6	
9	Mai	27,6	
10	Jun	5,8	
11	Jul	20,9	
12	Ago	16,9	
13	Set	8,1	
14	Out	15,1	
15	Nov	5,9	
16	Dez	87,2	

25

**Passo 4:** Inserir o gráfico.

No menu superior, acesse a guia, **Inserir** e clique em **Gráfico**. O Google Planilhas adiciona um gráfico padrão automaticamente, com base nos dados selecionados.

➤ Observe que um Editor de gráficos também foi aberto no lado direito.



➤ Como o gráfico padrão automático é um gráfico de barras, não será necessário alterar o tipo de gráfico.

**Passo 5:** Personalizar o gráfico de barras.

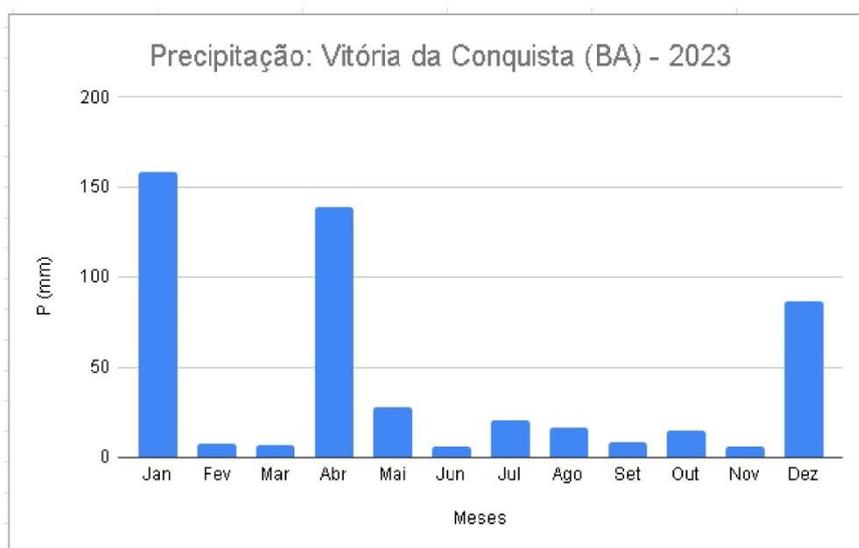
**Título:** Em **Editor de gráficos**, clique em **Personalizar** e depois em **Títulos do gráfico**. Logo abaixo, em **Texto do título**, digite o título escolhido.

Aqui, em **Títulos do gráfico**, você pode explorar outras opções de formatação do título: Fonte, Tamanho da fonte, Formato e Cor do título.



26

Pronto! Veja como fica o gráfico construído:



**Construção do climograma**





**Passo 1:** Criar uma tabela com as informações dos meses, da temperatura média e da precipitação.

Preencha a primeira linha com os títulos: **Meses, T (°C) e P (mm)**.

	A	B	C
1	<b>Meses</b>	<b>T (°C)</b>	<b>P (mm)</b>
2			
3			

27

**Passo 2:** Inserir os dados.

Consulte os dados de temperatura média e de precipitação na tabela, construída na Tarefa anterior, e preencha a planilha manualmente.

	A	B	C
1	<b>Meses</b>	<b>T (°C)</b>	<b>P (mm)</b>
2	Jan	22,7	158,9
3	Fev	21,7	7,4
4	Mar	23,1	6,7
5	Abr		

**Passo 3:** Selecionar os dados.

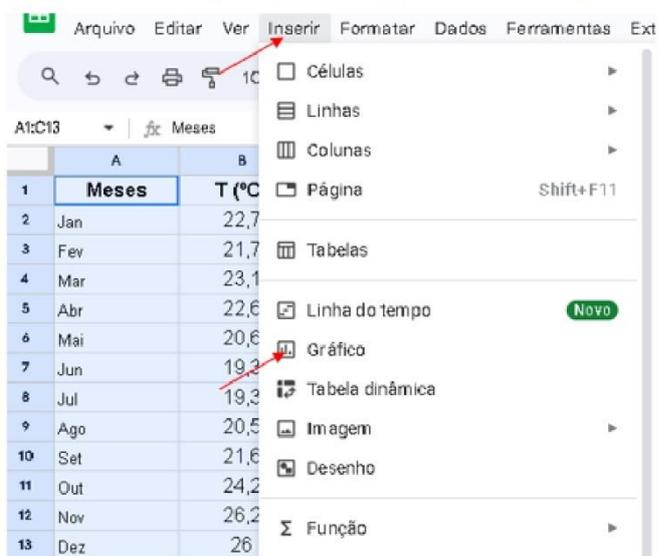
Clique na célula **A1** e arraste até a célula **C13** e solte. Esta ação selecionará os dados das três colunas da tabela, incluindo os cabeçalhos.

	A	B	C	D
1	<b>Meses</b>	<b>T (°C)</b>	<b>P (mm)</b>	
2	Jan	22,7	158,9	
3	Fev	21,7	7,4	
4	Mar	23,1	6,7	
5	Abr	22,6	139,6	
6	Mai	20,6	27,6	
7	Jun	19,3	5,8	
8	Jul	19,3	20,9	
9	Ago	20,5	16,9	
10	Set	21,6	8,1	
11	Out	24,2	15,1	
12	Nov	26,2	5,9	
13	Dez	26	87,2	
14				



#### Passo 4: Inserir o gráfico.

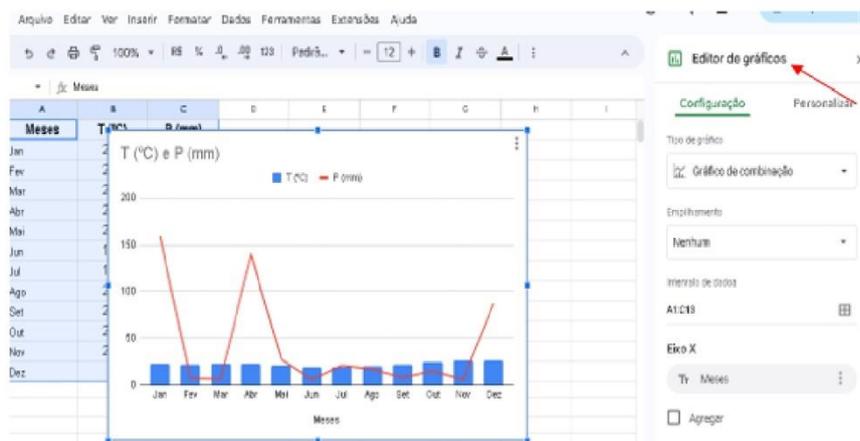
No menu superior, acesse a guia **Inserir** e clique em **Gráfico**.



28

O Planilhas Google adiciona um gráfico padrão automaticamente, com base nos dados selecionados.

- Observe que um Editor de gráficos também foi aberto no lado direito.



Você percebeu que os gráficos não foram inseridos corretamente? Será necessário alterar os tipos de gráficos pois estão invertidos.

- ✓ Revisite, se preciso, a atividade teórica sobre os Tipos de gráficos.

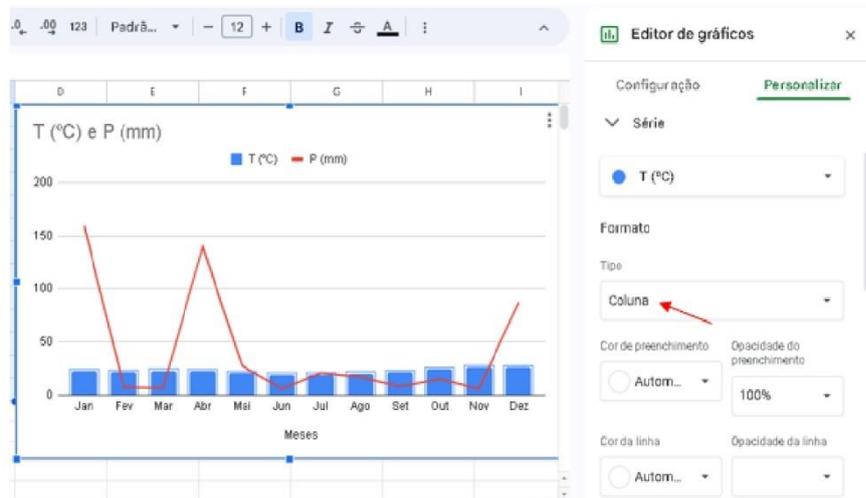
**Passo 5:** Alterar o gráfico padrão.

1º) AJUSTAR O GRÁFICO DE TEMPERATURA MÉDIA.

Clique no gráfico de barras (observe que este é o gráfico que está representando a temperatura).

O Editor de gráficos, que estava aberto, habilitou a guia **personalizar**. Vá em **Formato** e altere o **Tipo**: de Coluna para Linha.

29



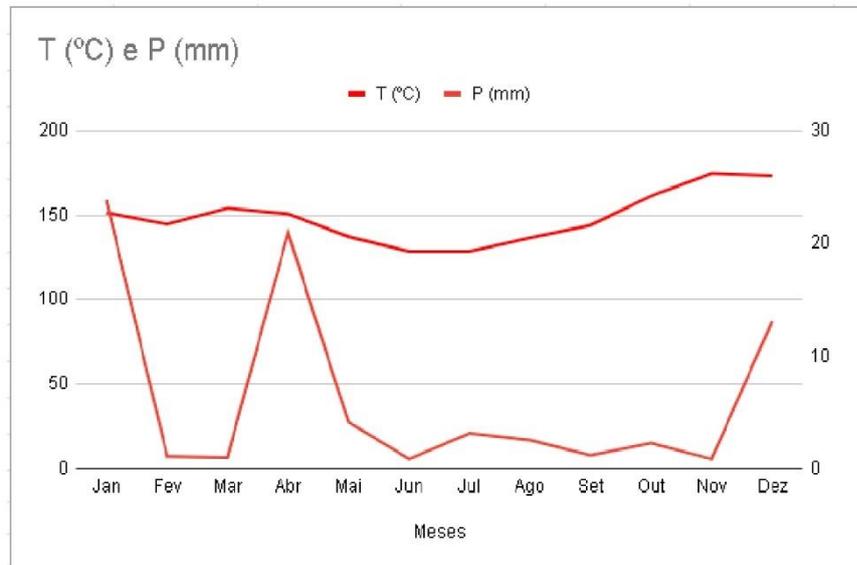
Agora, altere a **Cor da linha**: de azul para vermelha. A seguir, vá em **Eixo** e selecione a opção Eixo direito.





30

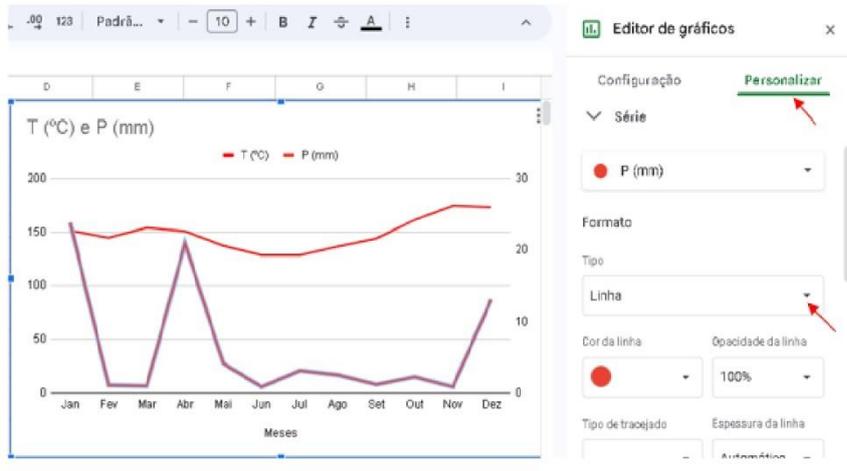
Veja como o gráfico ficou:



## 2ª) AJUSTAR O GRÁFICO DE PRECIPITAÇÃO.

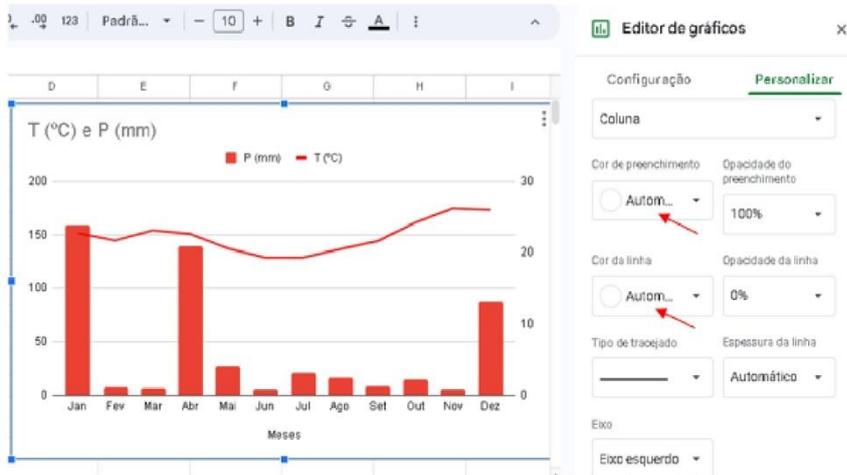
Dê dois cliques no gráfico que representa a precipitação. Observe que o gráfico é ativado ficando na cor azul e, automaticamente, a guia **Editor de gráficos** é aberta em **Personalizar**. Altere o **Formato** do gráfico clicando no campo **Tipo**: escolha a opção **Coluna**.





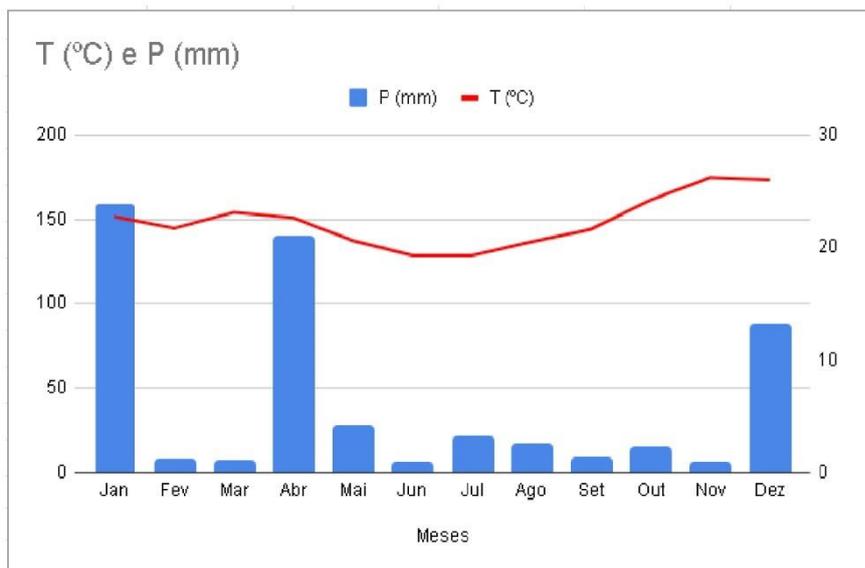
31

Veja como o gráfico ficou:





Altere a **Cor do preenchimento** para azul e, depois, a **Cor da linha** para azul.



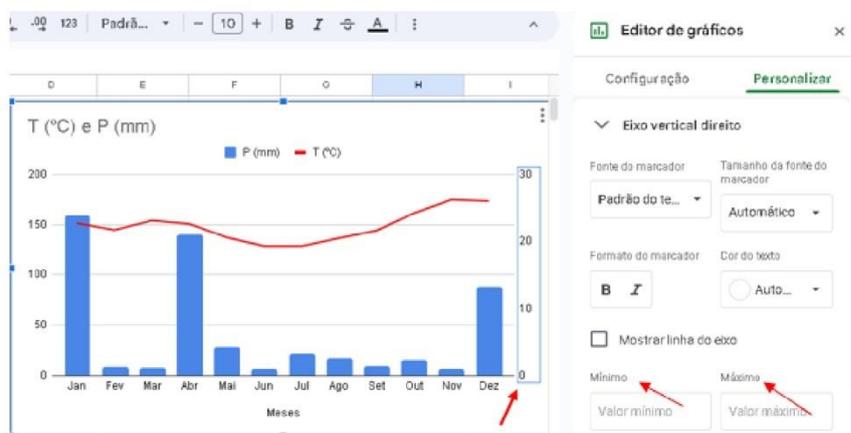
32

**Passo 6:** Ajustar o eixo y (Escala).

Observe que a escala do eixo vertical esquerdo indica a precipitação e a escala do eixo vertical direito, a temperatura. A escala da precipitação tem que ser o dobro da escala da temperatura. Observe que o valor máximo da escala de precipitação é 200, logo, o valor máximo da escala da temperatura terá que ser 100.

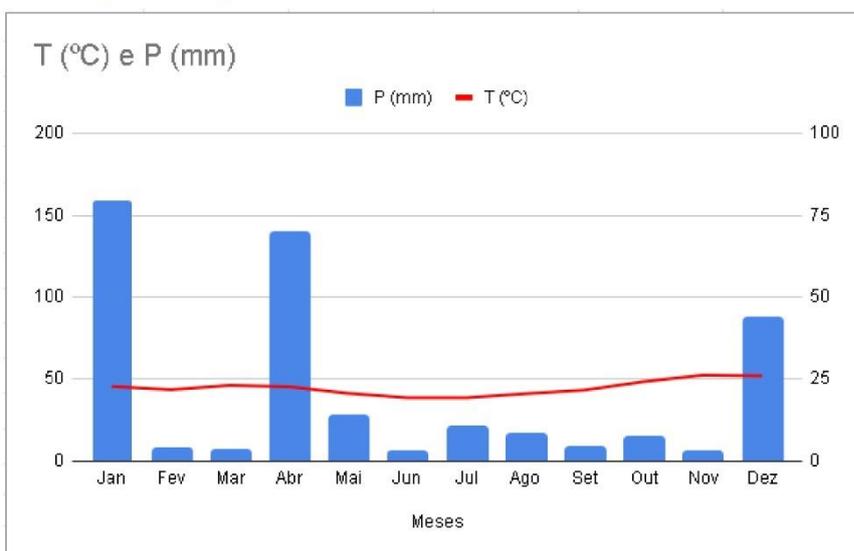


Dê dois cliques na escala da direita (Temperatura). A guia **Personalizar** > **Eixo vertical direito** será aberta.



33

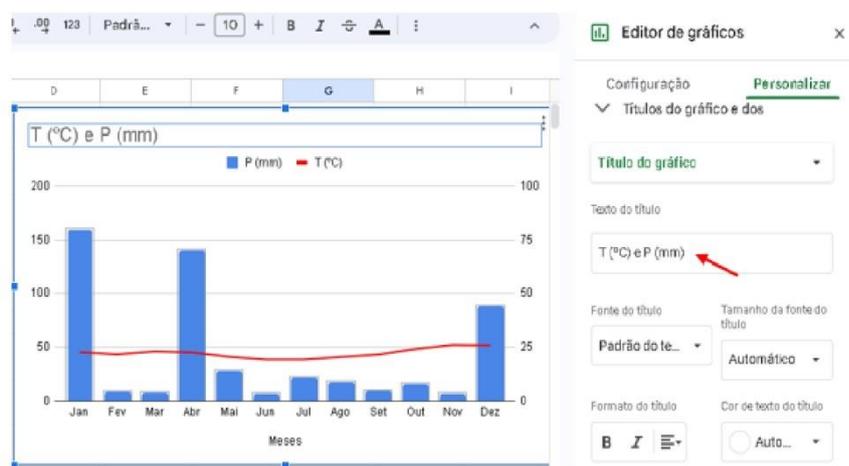
Em **Mínimo**, digite o valor 0. Em **Máximo**, digite o valor 100.  
Veja como o gráfico ficou:



**Passo 7:** Finalizar as personalizações.

Neste último passo, dar um título ao gráfico (“Vitória da Conquista (BA): Climograma - 2023”); nomear os eixos dos valores (y) (“Pluviometria (mm)” e “Temperatura (°C)”). Posicionar a Legenda.

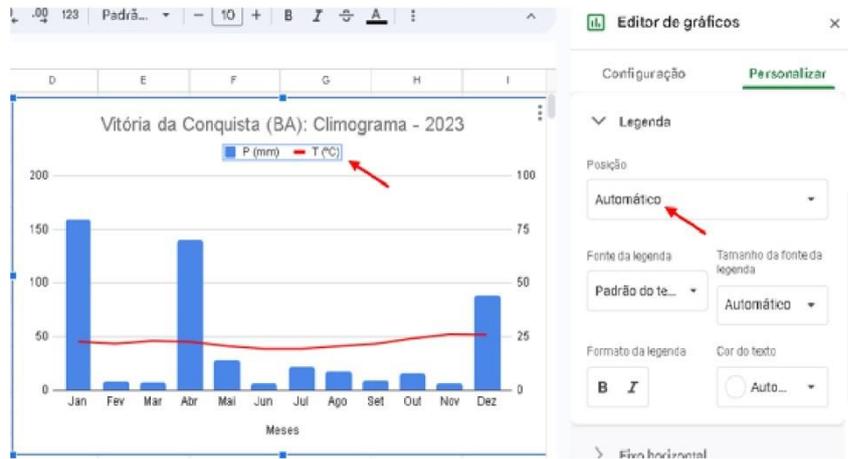
**Título:** Dê dois cliques no título. O **Editor de gráficos** será aberto. Em **Personalizar >Títulos do gráfico** digite o título escolhido no campo **Texto do título**.



Aqui, em **Títulos do gráfico**, você pode explorar outras opções de formatação do título: Fonte, Tamanho da fonte, Formato e Cor do título.

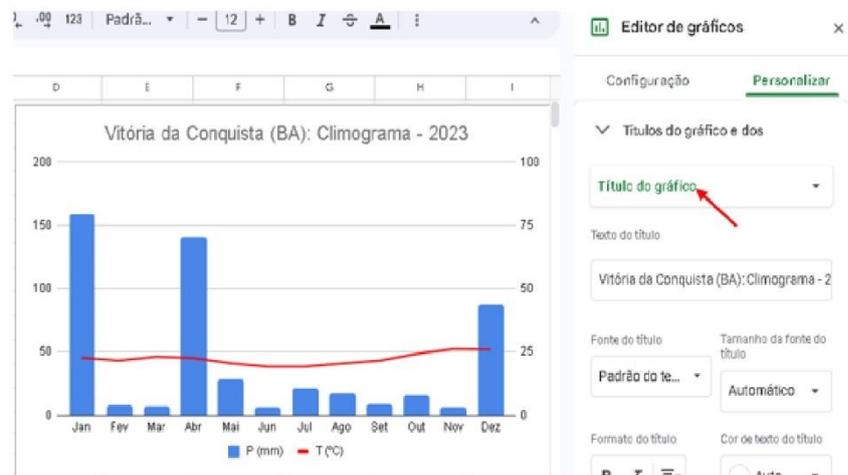


Legenda: Dê dois cliques na legenda. O **Editor de gráficos** será aberto.  
Em **Legenda > Posição**: selecione **Abaixo**.



35

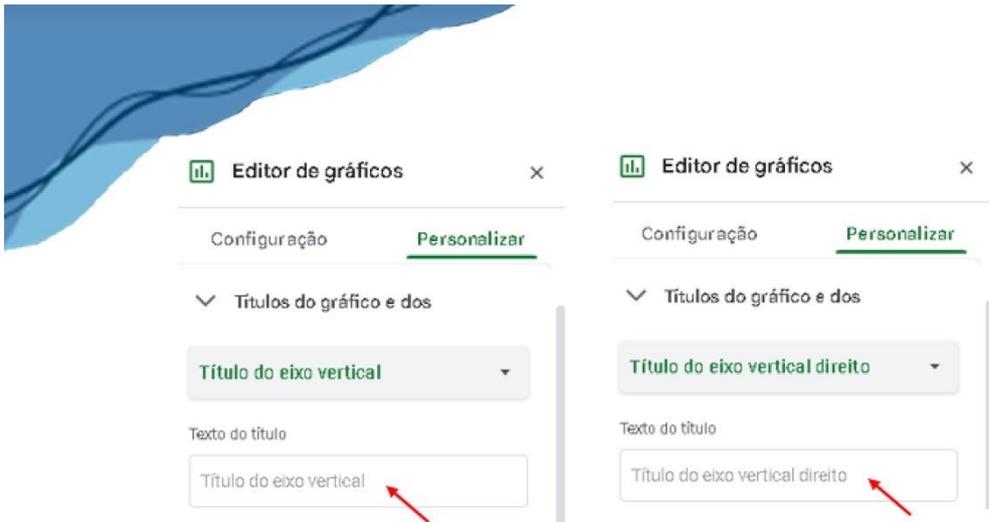
Eixos y: Em **Editor de gráficos > Personalizar**, clique em **Títulos do gráfico**.



Em **Título do eixo vertical**, digite: Pluviometria (mm).

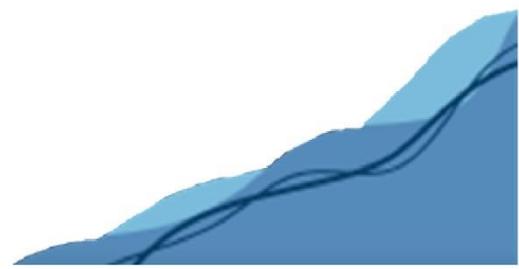
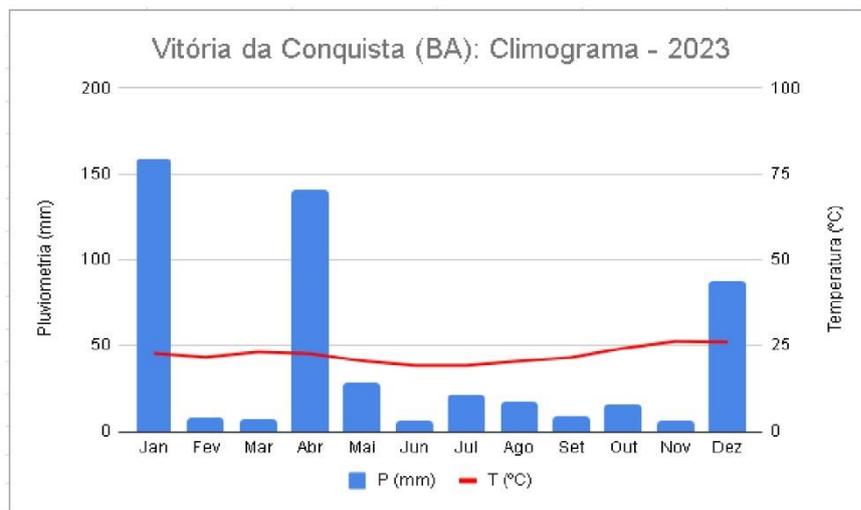
Em **Título do eixo vertical direito**, digite: Temperatura (°C).





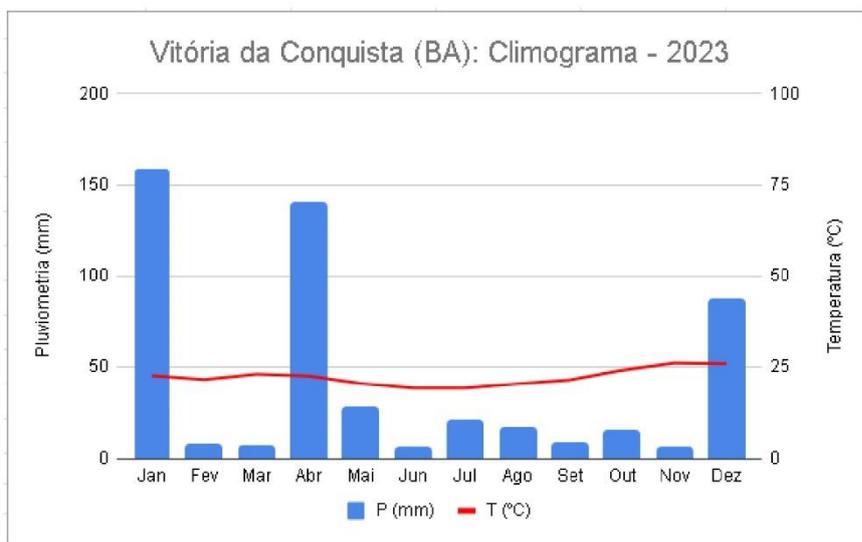
36

Dê dois cliques em “Meses” e, depois, em **Texto do título**, delete.  
A seguir, o climograma construído.



## ATIVIDADES

Observe o climograma e responda às questões:



37

- a) Quais os tipos de gráficos foram usados para representar os dados no climograma?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- b) O que está representado no eixo das abscissas?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- c) O que está representado nos eixos das ordenadas?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- d) Qual foi a escala usada na representação da temperatura?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- e) Qual foi o mês mais chuvoso?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_



f) Qual foi a temperatura média no mês de dezembro?

---

---

g) Em que mês a temperatura média foi a mais baixa?

---

---

h) Quais os meses tiveram mais de 100mm de pluviosidade?

---

---

i) Compare as temperaturas dos meses de janeiro e dezembro. Qual foi o mês mais quente?

---

---

j) Por que a temperatura foi representada no gráfico de linhas?

---

---

---

---

38

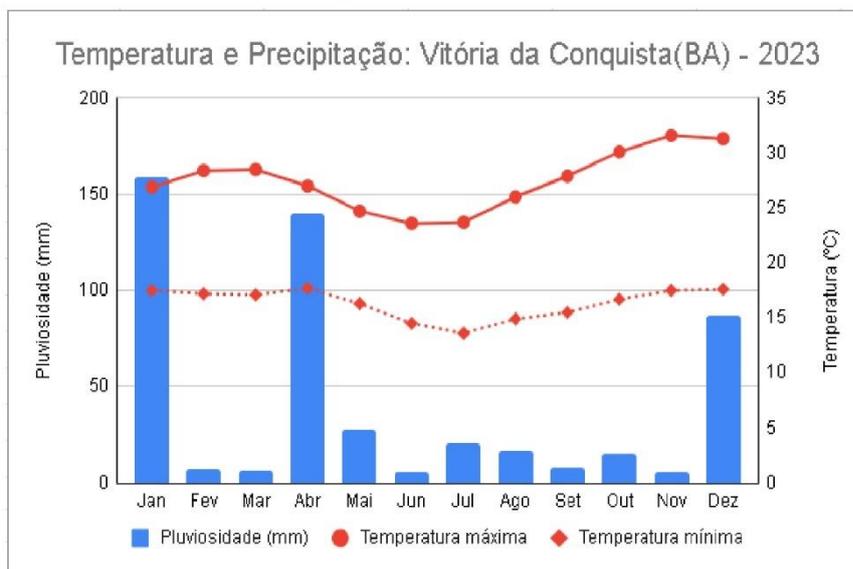
Lembra-se da situação-problema que motivou o estudo dos gráficos de linhas e de barras? Vamos revê-la a seguir:

O cultivo de uma flor rara só é viável se do mês do plantio para o mês subsequente o clima da região possuir as seguintes peculiaridades:

- A variação do nível de chuvas (pluviosidade), nesses meses, não for superior a 50mm;
- A temperatura mínima, nesses meses, for superior a 15°C;
- Ocorrer, nesse período, um leve aumento não superior a 5°C na temperatura máxima.



Considerando as peculiaridades do clima para o cultivo dessa flor rara e com base nas informações do gráfico abaixo, responda:



39

a) O floricultor poderá investir no plantio dessa flor rara no município de Vitória da Conquista? Qual(is) mês(es) escolhido(s) para o plantio? Justifique a sua resposta.

---



---



---



---



---



---



---



---





## ATIVIDADE DIAGNÓSTICA



## CONHECENDO UMA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA



Estação Meteorológica da Uesb (Foto: Ascom)

41

Uma estação meteorológica é um conjunto de instrumentos distribuídos no interior de um cercado, rigorosamente construído e operado segundo os padrões internacionais. Os instrumentos de uma estação meteorológica são necessários para os estudos do tempo e do clima. A leitura dos aparelhos e outras observações, que lá são feitas, permitem conhecer o estado presente da atmosfera (o tempo meteorológico) e, o mais importante, possibilita fazer previsões futuras (previsão do tempo). As estações podem ser automáticas ou manuais. As estações automáticas transmitem os dados coletados diretamente para os servidores responsáveis pelo processamento das informações, enquanto que as estações meteorológicas manuais necessitam que uma pessoa vá até a estação e faça a leitura dos dados registrados nos equipamentos.

Fonte: Elaborado pela autora adaptado de INMET (Vianello, 2011).

**ATIVIDADES****Parte 1(Conhecimentos Teóricos)**

a) O que você sabe sobre meteorologia e suas aplicações no dia a dia?

---

---

---

---

b) Como você acha que os dados meteorológicos são coletados e por que são importantes?

---

---

---

---

c) Quais os tipos de dados que você acredita serem registrados em uma estação meteorológica?

---

---

---

---

d) Você já viu um mapa meteorológico? Como ele ajuda na previsão do tempo?

---

---

---

---

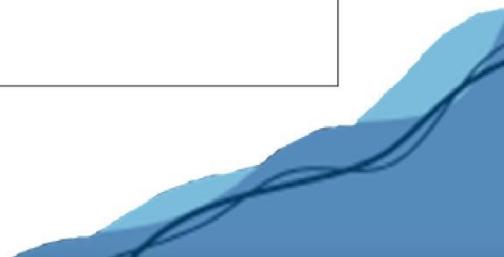
e) Que tipo de informações você espera encontrar em um mapa meteorológico?

---

---

---

---





f) Você sabe o que é um climograma? Qual a sua importância?

---

---

---

---

g) O que você entende por dados? Onde encontramos dados no dia a dia?

---

---

---

---

h) Que tipo de gráficos você conhece? Sabe onde estes gráficos podem ser usados?

---

---

---

---

i) Como você acha que o gráfico ajuda a entender as informações?

---

---

---

---

j) Por que você acha que usamos gráficos, em vez de apenas olhar para números em uma tabela?

---

---

---

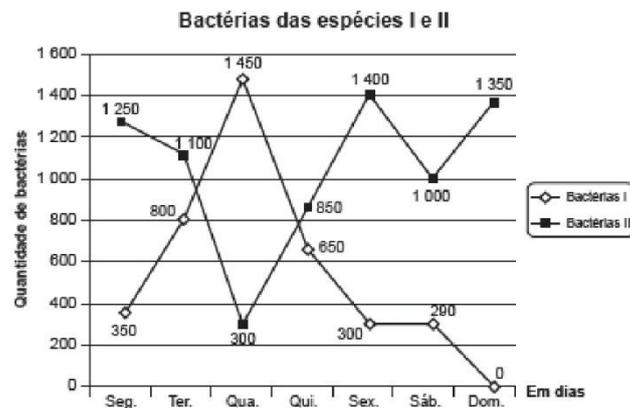
---



## Parte 2 (Resolução de Problemas)

### QUESTÃO 1

(ENEM 2014) Um cientista trabalha com as espécies I e II de bactérias em um ambiente de cultura. Inicialmente, existem 350 bactérias das espécies I e 1250 bactérias da espécie II. O gráfico representa as quantidades de bactérias de cada espécie, em função do dia, durante uma semana.



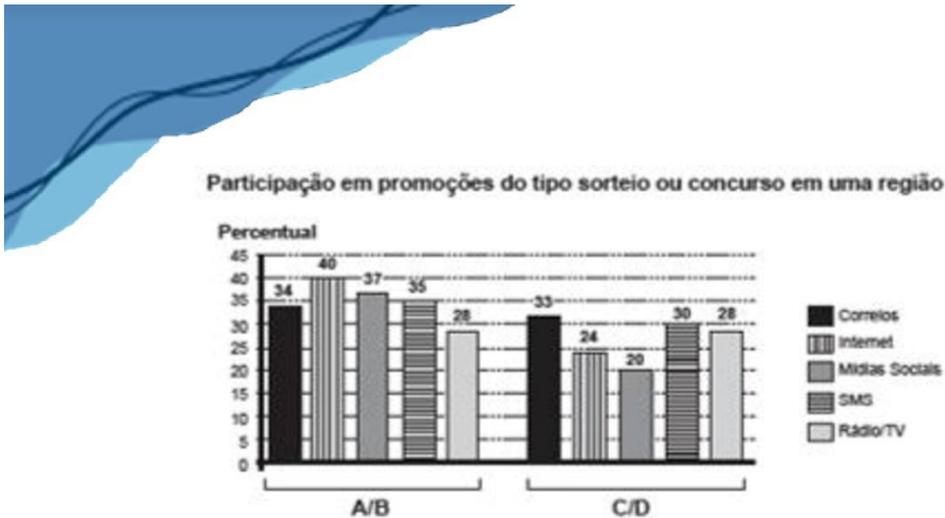
44

Em que dia dessa semana a quantidade total de bactérias nesse ambiente de cultura foi máxima?

- ( ) Terça-feira
- ( ) Quarta-feira
- ( ) Quinta-feira
- ( ) Sexta-feira
- ( ) Domingo

### QUESTÃO 2

(ENEM 2015) Uma pesquisa de mercado foi realizada entre os consumidores das classes sociais A, B, C e D que costumam participar de promoções tipo sorteio ou concurso. Os dados comparativos, expressos no gráfico, revelam a participação desses consumidores em cinco categorias: via Correios (juntando embalagens ou recortando códigos de barra), via internet (cadastrando-se no *site* da empresa/marca promotora), via mídias sociais (redes sociais), via SMS (mensagens por celular) ou via rádio/TV.



45

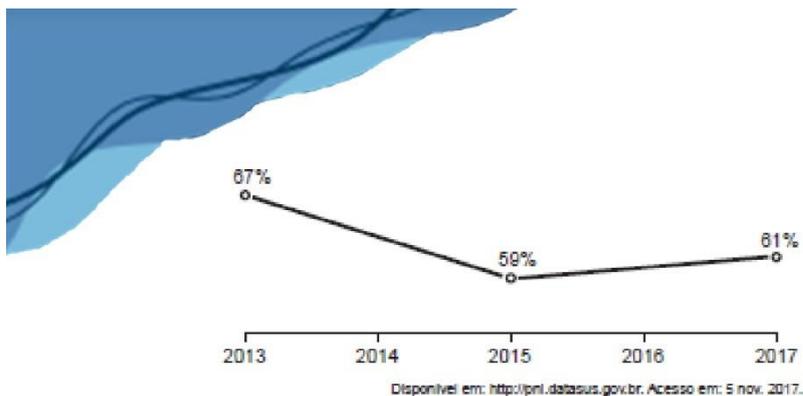
Uma empresa vai lançar uma promoção utilizando apenas uma categoria nas classes A e B (A/B) e uma categoria nas classes C e D (C/D).

De acordo com o resultado da pesquisa, para atingir o maior número de consumidores das classes A/B e C/D, a empresa deve realizar a promoção, respectivamente, via:

- ( ) Correios e SMS
- ( ) internet e Correios
- ( ) internet e internet
- ( ) internet e mídias sociais
- ( ) rádio/TV e rádio/TV

### QUESTÃO 3

**(ENEM 2018)** A raiva é uma doença viral e infecciosa, transmitida por mamíferos. A campanha nacional de vacinação antirrábica tem o objetivo de controlar a circulação do vírus da raiva canina e felina, prevenindo a raiva humana. O gráfico mostra a cobertura (porcentagem de vacinados) da campanha, em cães, nos anos de 2013, 2015 e 2017, no município de Belo Horizonte, em Minas Gerais. Os valores das coberturas dos anos de 2014 e 2016 não estão informados no gráfico e deseja-se estimá-los. Para tal, levou-se em consideração que a variação na cobertura de vacinação da campanha antirrábica, nos períodos de 2013 a 2015 e 2015 a 2017, deu-se de forma linear.



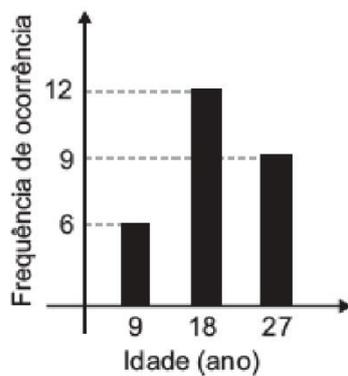
Qual teria sido a cobertura dessa campanha no ano de 2014?

- ( ) 62,3%
- ( ) 63,0%
- ( ) 63,5%
- ( ) 64,0%
- ( ) 65,5%

46

#### QUESTÃO 4

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



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

### Parte 3 (Leitura e interpretação de gráficos)

#### GRÁFICO 1

O gráfico abaixo foi extraído da prova do ENEM do ano de 2022. Observe-o e leia-o atentamente.



Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br>. Acesso em: 6 mar. 2014 (adaptado).

- a) Que tipo de gráfico foi usado para representar os dados acima?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- b) O que está sendo representado no eixo das abscissas e no eixo das ordenadas?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- c) Qual foi a escala usada na representação das idades?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- d) Qual a expectativa de vida ao nascer em 2010?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- e) A expectativa de vida ao nascer no ano de 2012 foi **maior** ou **menor** que

no ano de 2008?

---



---

- f) Qual a **média** da esperança de vida registrada nos anos de 2011 e 2013? Descreva como chegou a sua resposta.

---



---



---

- g) O que pode inferir do gráfico? Escreva a informação que o levou a realizar a inferência.

---



---



---

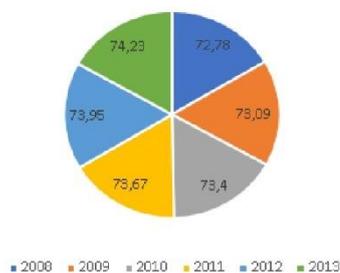
- h) Se pedissem a você para construir um gráfico que permitisse responder à pergunta: Qual o panorama da expectativa de vida do Brasil, de 2008 a 2013? Qual dos seguintes gráficos construiria? **Por quê?**

Gráfico A



Gráfico B

Esperança de vida ao nascer




---



---

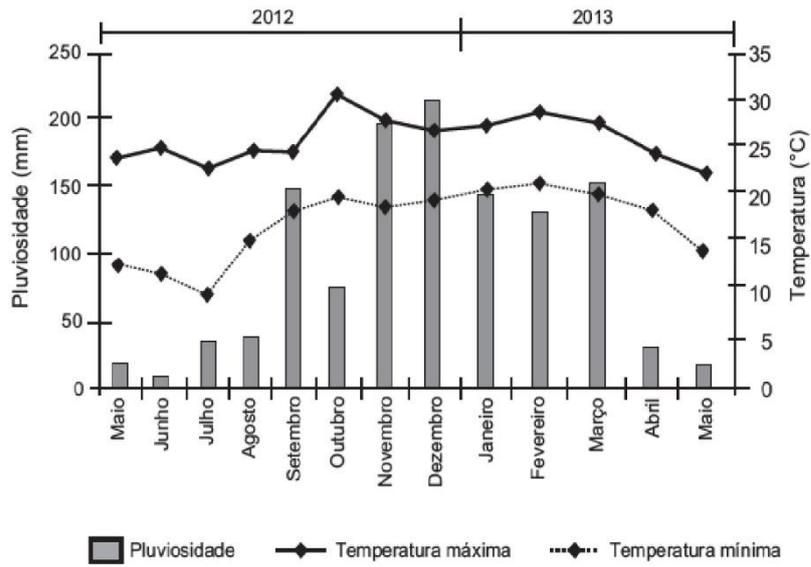


---



**GRÁFICO 2**

O gráfico abaixo foi extraído da prova do ENEM do ano de 2016. Observe-o e leia-o atentamente.



49

a) O que está sendo representado no eixo das abscissas e das ordenadas?

---



---



---

b) Qual foi a escala usada na representação da temperatura?

---



---



---

c) Em que mês a temperatura mínima foi mais baixa?

---



---

d) Quantos meses tiveram mais de 100mm de pluviosidade?





- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- e) É verdade que chove mais nos meses mais frios? Justifique a sua resposta.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- f) Compare as temperaturas máximas de setembro de 2012 e janeiro de 2013. Qual o mês foi mais quente?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- g) Com base nas tendências apresentadas no gráfico, qual o mês você recomendaria para atividades ao ar livre? Justifique sua resposta.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Obrigada pela sua participação!**





## QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO FINAL

1. Qual a sua idade? \_\_\_\_\_

2. Com que frequência você usa o celular diariamente?

( ) 1 hora ( ) 2 horas ( ) 3 horas ( ) mais de 3 horas

3. Você utiliza o celular para fins didáticos? ( ) Sim ( ) Não

Se respondeu "sim", justifique.

---

---

---

---

4. Você conhecia a Planilha eletrônica? ( ) Sim ( ) Não

5. O que mais gostou ao realizar as atividades na Planilha eletrônica?

---

---

---

---

6. Sentiu dificuldades ao construir os gráficos na planilha eletrônica seguindo as instruções das Tarefas propostas? Se positivo, qual(is)?

---

---

---

---

7. O que é um climograma? Qual a sua importância?

---

---

---

---

8. Quais os tipos de dados registrados em uma estação meteorológica?







## REFERÊNCIAS

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Provas e Gabaritos ENEM 2014**. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2014/2014\\_PV\\_impresso\\_D2\\_CD7.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2014/2014_PV_impresso_D2_CD7.pdf). Acesso em: 10 jan. 2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Provas e Gabaritos ENEM 2015**. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2015/2015\\_PV\\_impresso\\_D2\\_CD7.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2015/2015_PV_impresso_D2_CD7.pdf). Acesso em: 10 jan.2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Provas e Gabaritos ENEM 2016**. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2016/2016\\_PV\\_impresso\\_D2\\_CD7.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2016/2016_PV_impresso_D2_CD7.pdf). Acesso em: 10 jan.2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Provas e Gabaritos ENEM 2018**. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2018/2018\\_PV\\_impresso\\_D2\\_CD7.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2018/2018_PV_impresso_D2_CD7.pdf). Acesso em: 10 jan.2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Provas e Gabaritos ENEM 2021**. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2021/2021\\_PV\\_impresso\\_D2\\_CD7.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2021/2021_PV_impresso_D2_CD7.pdf). Acesso em: 10 jan.2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Provas e Gabaritos ENEM 2022**. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2022/2022\\_PV\\_impresso\\_D2\\_CD7.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2022/2022_PV_impresso_D2_CD7.pdf). Acesso em: 10 jan.2024.

GIOVANNI, J. R. *et. al.* **360º Matemática Fundamental**: uma nova abordagem: 2. ed. São Paulo: FTD, 2015. Parte 3, v. único.

GIOVANNI, J. R.; BONJORNO, R. **Matemática completa**. 2. ed. renov. São Paulo: FTD, 2005.

IEZZI, G. *et.al.* **Matemática**: Ciência e aplicações. Volume 3: Ensino Médio. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Manual de Observações Meteorológicas**. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/manual/manual-de-observa%C3%A7%C3%B5es-meteorol%C3%B3gicas>. Acesso em: 20 maio 2024.

LEONARDO, F. M. de. **Conexões com a Matemática**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2013.





LIMA, E. L. *et. al.* **A Matemática do Ensino Médio**. Volume 2. Coleção do Professor de Matemática. 5. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2004.

NOVAES NETTO, A. R. **Educação Estatística no Ensino Médio**: a leitura de gráficos. 81 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, 2021.

SILVA, C. X. da.; FILHO, B.B. **Matemática aula por aula**. 2. ed. renov. São Paulo: FTD, 2005.

VIANELLO, R. L. **A estação meteorológica e o seu observador**: uma parceria secular de bons serviços prestados à humanidade. 2011. Portal INMET. Disponível em:  
<https://portal.inmet.gov.br/uploads/publicacoesDigitais/aestacaometeorologicae seuobservador.pdf>

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1998.

