



**UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA
CURSO MATEMÁTICA LICENCIATURA**

**MARIA AMANDA ARAÚJO REGERT
MAYRANE FEITOSA DE OLIVEIRA**

**LETRAMENTO MATEMÁTICO: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA O
ENSINO DE ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE NOS ANOS FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

São Luís - MA

2024

**MARIA AMANDA ARAÚJO REGERT
MAYRANE FEITOSA DE OLIVEIRA**

**LETRAMENTO MATEMÁTICO: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA O
ENSINO DE ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE NOS ANOS FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Matemática Licenciatura da Universidade Estadual do Maranhão para a obtenção do título de licenciadas em Matemática.

Orientador(a): Prof. Dr. Mauro Guterres Barbosa

São Luís - MA

2024

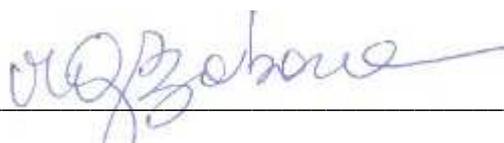
**MARIA AMANDA ARAÚJO REGERT
MAYRANE FEITOSA DE OLIVEIRA**

**LETRAMENTO MATEMÁTICO: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA O
ENSINO DE ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE NOS ANOS FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

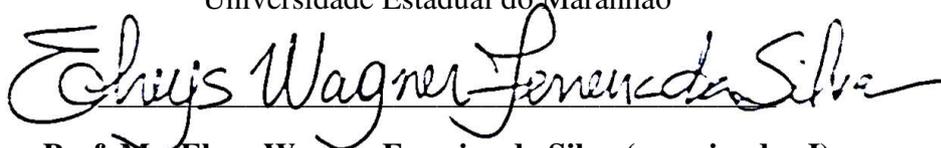
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Matemática Licenciatura da Universidade Estadual do Maranhão para a obtenção do título de licenciadas em Matemática.

Aprovado em: 20/08/2024

São Luís – MA, 20/08/2024



Prof. Dr. Mauro Guterres Barbosa (Orientador)
Doutor em Educação em Ciências e Matemática
Universidade Estadual do Maranhão



Prof. Me. Elvys Wagner Ferreira da Silva (examinador I)
Mestre em Educação em Ciências e Matemática
Faculdade Gianna Bereta



Prof. Me. Elinaldo Coutinho Moraes (examinador II)
Mestre em Educação em Ciências e Matemática
Universidade Estadual do Maranhão

AGRADECIMENTOS

Primeiramente¹, agradeço a Deus por me guiar, me fortalecer e iluminar meu caminho durante toda a trajetória da graduação. Sem Sua presença constante, esta conquista não seria possível.

Aos meus queridos pais, Marinalva Silva e Atanásio Gomes Araújo agradeço por todo o amor, apoio incondicional e ensinamentos que me deram ao longo da minha vida. Vocês foram e sempre serão minha maior fonte de inspiração e força.

Ao meu marido, Luan Victor Regert de Freitas, meu eterno companheiro, que esteve ao meu lado em todos os momentos, me incentivando e acreditando em mim. Obrigada por todo o carinho, paciência e por ser meu porto seguro.

À minha melhor amiga, Laine Silva Ramos, sou profundamente grata pela sua amizade verdadeira e pelo apoio constante. Sua presença foi fundamental para que eu pudesse me manter tranquila e confiante durante essa jornada.

Ao meu orientador, Mauro Guterres Barbosa, agradeço pela orientação e pelo suporte ao longo deste trabalho. Sua sabedoria, tranquilidade e paciência foram essenciais para que eu pudesse concluir este TCC com sucesso.

A todos vocês, expresso minha profunda gratidão. Cada um teve um papel fundamental na realização desta conquista, e essa vitória é compartilhada com todos que estiveram ao meu lado. Esta conquista é nossa, fruto de esforço, dedicação e, sobretudo, amor.

Início² expressando meus mais sinceros agradecimentos a Deus. Em sua infinita graça, me permitiu alcançar esse sonho, me sustentando e não permitindo desistir. Sua bondade, amor e força me acompanharam ao longo da jornada acadêmica.

À minha família, que são a base de tudo, minha fonte e suporte. Agradeço por acreditarem em mim, por me incentivarem e proporcionarem as melhores condições para alcançar meus objetivos. Agradeço especialmente a minha mãe Margarida Pereira Feitosa de Oliveira, meu pai José Dias de Oliveira, aos meus irmãos Bruna Feitosa, Raynara Feitosa e José Dias Filho. Vocês são meu alicerce, palavras são insuficientes para expressar quanto amo e sou grata por tudo.

Ao meu namorado, Lucas Gabriel de Sousa Ramos por seu apoio incondicional, esteve sempre comigo ao final deste processo, expresso minha gratidão.

¹ Maria Amanda Araújo Regert

² Mayrane Feitosa de Oliveira

Aos meus amigos, agradeço a cada um pelo companheirismo, força, ajuda e conselhos. Em especial, Izaura Martins por todo seu apoio, Bárbara Teixeira, Ana Carolina, Leonardo Macedo e os companheiros da graduação Francisca Taislane Balduino e Mateus Brito.

Agradeço a companheira de TCC e jornada acadêmica, Maria Amanda Araújo Regert. Externo minha gratidão por tudo e pelos 5 anos de graduação, por compartilharmos experiências acadêmicas, com todos os desafios, e também pela construção desta pesquisa, a qual o processo não foi nada fácil, mas conseguimos.

Agradeço ao meu orientador e professor Mauro Guterres Barbosa por todo incentivo, paciência, contribuições e especialmente pelo tempo que dedicou para a realização deste trabalho. Foi uma grande honra e privilégio tê-lo como orientador e professor nessa jornada acadêmica. Gostaria de expressar minha mais profunda gratidão pela oportunidade de aprender com sua vasta experiência e conhecimento.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para esse sonho se tornar realidade e realização desta pesquisa, a cada um minha gratidão. Serei eternamente grata por tudo e todos nessa jornada.

O meu mais sincero, OBRIGADA!

RESUMO

A presente pesquisa tem o objetivo de apresentar uma proposta pedagógica de ensino da unidade temática “Probabilidade e Estatística com o Uso da Metodologia da Resolução de Problemas para Estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental”, sendo estes alunos do 9º ano de uma escola da rede pública estadual de ensino. Inicialmente, realizamos levantamento sobre pesquisas que abordam o letramento matemático. Para tanto, foi feito levantamento em Comunicações Científicas publicadas nos Anais do XIV do Encontro Nacional de Educação Matemática- ENEM, sobre o ensino de probabilidade e estatística nos Anos Finais do Ensino Fundamental. O método usado foi a pesquisa qualitativa e quantitativa, com objetivo de compreender como se dá a articulação envolvendo letramento matemático e objetos de conhecimento da unidade temática “Probabilidade e Estatística”. Nesse sentido, evidencia-se como a metodologia da resolução de problemas e a educação matemática crítica em prol do letramento matemático se fez presente no ensino da unidade temática Probabilidade e Estatística. Sendo assim, concluímos que a resolução de problemas, como metodologia, contribui significativamente para a aprendizagem matemática dos alunos, otimiza a forma de repassar o conteúdo, e deixa o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico, uma vez que os alunos exercitam e aplicam os conhecimentos prévios e adquiridos nas aulas.

Palavras chaves: Probabilidade e Estatística, Letramento, Resolução de Problemas.

ABSTRACT

This research aims to present a pedagogical proposal for teaching the thematic unit “Probability and Statistics Using Problem-Solving Methodology for Students in the Final Years of Elementary School”, who are 9th grade students of a state public school. Initially, we conducted a survey on research that addresses mathematical literacy. To this end, a survey was conducted in Scientific Communications published in the Proceedings of the XIV National Meeting on Mathematics Education - ENEM, on the teaching of probability and statistics in the Final Years of Elementary School. The method used was qualitative and quantitative research, with the aim of understanding how the articulation involving mathematical literacy and objects of knowledge of the thematic unit “Probability and Statistics” occurs. In this sense, it is evident how the problem-solving methodology and critical mathematical education in favor of mathematical literacy were present in the teaching of the thematic unit Probability and Statistics. Therefore, we conclude that problem solving, as a methodology, contributes significantly to students' mathematical learning, optimizes the way of passing on content, and makes the teaching-learning process more dynamic, since students exercise and apply prior knowledge and knowledge acquired in classes.

Keywords: Probability and Statistics, Literacy, Problem Solving.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Identificando os elementos básicos de um gráfico.	30
Figura 2 - Identificar os elementos básico de um Gráfico.....	31
Figura 3 -Gráfico de Segmentos ou Linhas.....	32
Figura 4- Gráfico de Barras.....	32
Figura 5 - Gráfico de Setores ou Gráfico de Pizza.....	32
Figura 6 - Histograma	33
Figura 7- Pictogramas ou Gráficos Pictóricos.....	33
Figura 8 - Crescimento de Heitor em 5 anos.....	33
Figura 9- Notas do 1º Bimestre de alguns estudantes em Geografia 2023.....	34
Figura 10 - Profissão preferida pelos estudantes do 9ºano A em 2024	34
Figura 11 - Queda na taxa de juros em janeiro a maio de 2023	34
Figura 12 - Evolução da densidade demográfica	38
Figura 13- Desmatamento na Amazônia 2000-2014.....	38
Figura 14 - Distribuição de frequência da idade de estudantes que	39
Figura 15 - Satisfação dos consumidores do produto A.....	40
Figura 16 - Construção do Gráfico de Barras.....	41
Figura 17-Tabela sobre preferências de gêneros de filmes	42
Figura 18 - Tabela sobre preferência de filmes.....	42
Figura 19- Tabela sobre animal doméstico favorito.....	42
Figura 20 - Tabela sobre matéria escolar favorita.....	43
Figura 21 - Elementos de um gráfico	50
Figura 22 - Aluno identificando os elementos do gráfico proposto em sala de aula.....	51
Figura 23 - Identificação dos elementos pelo aluno A.....	52
Figura 24 - Elementos do Gráfico II proposto	52
Figura 25 - Crescimento de Heitor em 5 anos.....	53
Figura 26 - Notas do 1º bimestre de alguns estudantes em geografia	54
Figura 27 - Profissão preferida pelos estudantes do 9º ano A	54
Figura 28 - Queda na taxa de juros de Janeiro a Maio de 2023	55
Figura 29 - Resolução da questão 1 pelo Aluno E.	56
Figura 30 - Resolução da questão 2 pelo aluno B.	56
Figura 31 - Resolução da terceira questão pelo aluno B	58
Figura 32 - Resolução da terceira questão pelo Aluno C.	58
Figura 33 - Evolução da densidade demográfica	60
Figura 34 - Desmatamento na Amazônia 2000-2014.....	61
Figura 35 - Desmatamento na Amazônia 2000-2014.....	62
Figura 36 - Satisfação dos consumidores do produto A.....	63
Figura 37 - Quantidade de brinquedos	65
Figura 38 - Gráfico sobre gêneros de filmes (grupo 1)	66
Figura 39 - Gráfico sobre times de futebol (grupo 2).....	67
Figura 40 - Gráfico sobre animais domésticos favoritos (grupo 3).....	67
Figura 41 - Gráfico sobre matéria escolar favorita (grupo 4).....	68
Figura 42 - Questão 1	69

Figura 43 - Questão 2.....	70
Figura 44 - Questão 3.....	71
Figura 45- Questão 4.....	72
Figura 46 - Questão 5.....	73
Figura 47 - Questão 6.....	74
Figura 48 - Questão 7.....	75
Figura 49 - Resposta da questão 7 pelo aluno C.....	75
Figura 50 - Resposta da questão 7 pelo aluno F.....	76

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1 Pesquisas no XIV ENEM sobre o ensino da unidade temática Estatística e Probabilidade.....	16
2.2 Análise das comunicações científicas que apresenta práticas pedagógicas em estatística e probabilidade no XIV ENEM.....	18
2.3 Reflexões sobre comunalidades e complementaridades a partir das análises	24
3 METODOLOGIA.....	26
4 PROPOSTA PEDAGÓGICA.....	27
4.1 Estratégia de ação	27
4.2 Preâmbulo inicial da Proposta	28
4.3 Primeira aula.....	29
4.4 Segunda aula.....	36
4.5 Terceira aula	43
5 ANÁLISES E DISCUSSÕES.....	48
5.1 Análise e discussão das aulas	49
5.1.1 A primeira aula: gráficos, tipos de gráficos, análise e interpretação de dados.....	49
5.1.2 A segunda aula: montagem de gráficos	59
5.1.3 A terceira aula: resolução de problemas envolvendo análise e interpretação de dados...	68
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	77
7 REFERÊNCIAS	79
8 APÊNDICES	86
APÊNDICE A – Atividade I para a primeira aula.....	86
APÊNDICE B - Atividade II envolvendo análise e interpretação de dados para a terceira aula	87
APÊNDICE C – Slides das aulas da aplicação da proposta pedagógica.....	90

1 INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática demanda constantes alterações, transformações e diversidade metodológica, movimento que traz consigo inúmeros desafios à prática dos professores que ensinam Matemática (PEM), pois precisam adotar métodos para análise e discussão das situações de aprendizagem que desenvolva nos estudantes habilidades e competências para que através dessas aprendizagens possam exercer uma cidadania plena (Skovsmose, 2001). Nesse sentido, D’Ambrósio (2009, p. 87) esclarece que “a educação para cidadania, que é um dos grandes objetivos da educação de hoje, exige uma ‘apreciação’ do conhecimento moderno, impregnado de ciência e tecnologia”.

Em conformidade com o exposto, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática,

[...] a prática mais frequente no ensino de Matemática era aquela em que o professor apresentava o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos, demonstração de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, e pressupunha que o aluno aprendia pela reprodução. Considerava-se que uma reprodução correta era evidência de que ocorrera a aprendizagem. (Brasil, 1998, p. 37)

Entende-se que “a atividade matemática escolar não é ‘olhar para coisas prontas e definitivas’, mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade” (Brasil, 1997, p. 15). Sendo assim, o educando deve ter parte na construção do conhecimento e, não apenas reproduzir o que lhe é ensinado (Freire, 1996).

Segundo Costa (1988), é fundamental que o processo de ensino-aprendizagem valorize o erro como uma oportunidade de aprendizado. Muitas vezes, os erros dos alunos não resultam de uma falta de compreensão do conhecimento matemático, mas de fatores como falta de atenção, pressa ou chute. Analisar e discutir os erros pode fornecer informações valiosas sobre o entendimento dos alunos, auxiliando na adaptação das estratégias de ensino, Lorenzato (2006) e Rico (1995, apud Feltes, 2007).

O ato de lecionar requer uma entrega comprometida do professor, e para que o processo de fixação e absorção de conteúdo tenha êxito pela parte ouvinte é necessária colaboração dos alunos. O ensino e aprendizagem devem estar juntos na construção do conhecimento, o professor tendo o papel de orientador e os alunos de co-construtores do conhecimento (Onuchic, 2012), tornado-se uma aprendizagem significativa (Moreira, 2012). Nesse sentido, é importante que os alunos participem ativamente nas aulas, não sejam apenas ouvintes e sim

construtores do conhecimento (Polya, 2006). A participação do corpo discente no decorrer das atividades na escola é basilar na otimização do repasse de conhecimento.

Nota-se então que o ensino desta componente curricular enfrenta desafios por ser, por vezes, considerada uma componente curricular pronta e acabada, complexa e abstrata quando se assume a perspectiva dos estudantes e, em algumas situações, pela própria comunidade acadêmica. Posto isto, incorporar aplicações da Matemática do dia a dia, para ensiná-la, não se configura uma tarefa complexa.

Assim, a Matemática não deve ser encarada como uma componente que exige, exclusivamente, um processo de memorização de regras e técnicas. Entendemos que esta componente tem por objetivo conduzir os alunos a se alfabetizarem, buscando desenvolver habilidades como: analisar, raciocinar e comunicar-se (Giordano; Kian, 2021).

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), quando trata sobre a área de conhecimento matemático anunciam que se espera que os educandos “desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da Matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações” (Brasil, 2017, p. 263). Ante o exposto, a BNCC aponta como objetivo nessa componente curricular que o educando precisa ser matematicamente letrado.

Sobre a unidade temática denominada ‘Probabilidade e Estatística’, inclui-se a exploração de conceitos, fatos e procedimentos presentes em diversas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Nesse sentido, é imperativo que todos os cidadãos desenvolvam habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos. Essas habilidades são essenciais para formar julgamentos bem fundamentados e tomar decisões adequadas. O raciocínio e a aplicação de conceitos, representações e índices estatísticos são fundamentais para descrever, explicar e prever fenômenos (Brasil, 2018).

Além disso, pode-se ressaltar a significativa importância atribuída à compreensão da probabilidade e da estatística na sociedade atual. Essa relevância decorre da constante exposição dos indivíduos a informações quantitativas em uma variedade de situações, através dos meios de comunicação. Desse modo, a familiaridade com conceitos de probabilidade e estatística confere ao cidadão a capacidade de interpretar de maneira crítica tais informações, contextualizá-las adequadamente e aprimorar seu discernimento em relação à realidade circundante.

Ante o exposto, configuramos nosso problema de pesquisa, como sendo: Como o letramento matemático contribui no processo de ensino aprendizagem de probabilidade e

estatística dos alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental? Hipoteticamente, entende-se que a aproximação dos objetos de conhecimento da estatística e/ou probabilidade ao contexto social, político, econômico e cultural dos estudantes dos anos finais do ensino fundamental proporciona o desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo sobre suas realidades, através de situações-problemas que articulam saberes necessários para a compreensão do contexto ao qual pertencem. Podemos assim anunciar que o objetivo desta investigação é compreender o letramento matemático como metodologia desencadeadora de saberes estocásticos em estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nos dias atuais ao se desenvolver qualquer atividade pedagógica destinada ao público da Educação Básica a primeira referência que todo educador deve ter é sem dúvida a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento elaborado pelo Ministério da Educação (MEC), como o objetivo de estabelecer as aprendizagens esperadas para os alunos de todo o país “assegurando os direitos de aprendizagens conforme já previsto no Plano Nacional da Educação, de maneira que se supere a fragmentação das políticas educacionais” (Paruta e Cardoso, 2022). Sem dúvidas, emerge a partir da implementação da BNCC desafios que, principalmente, estão relacionados a diversidade cultural e às dimensões territoriais do Brasil, mais complexo ainda é pensar em um Letramento Matemático baseado em práticas político-sociais dos diversos contextos presentes.

Nos últimos vinte anos no Brasil, as reflexões sobre os aspectos do Letramento Matemático têm se intensificado. De acordo com D`Ambrósio (2004), já se reconhece que a definição de alfabetização, restrita às competências de leitura, escrita e aritmética, não é adequada para a educação do indivíduo contemporâneo. Estamos em sintonia com o autor ao afirmar que a mera alfabetização não é suficiente para uma formação que permita o exercício completo da cidadania.

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) em Matemática, busca verificar se os alunos são letrados matematicamente. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sob influência do PISA, aponta o letramento como um dos objetivos em Matemática. A BNCC traz o conceito de letramento matemático, definindo-o como,

[...] é a capacidade individual de formular, empregar e interpretar a matemática em uma variedade de contextos. Isso inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos. Isso auxilia os indivíduos a reconhecer o papel que a matemática

exerce no mundo e para que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias. (Brasil, 2018, p.266)

Em suma, o letramento matemático é uma competência vital que engaja os indivíduos no pensamento lógico, tanto no ambiente escolar quanto fora dele. Ele permite a aplicação e interpretação da Matemática em uma variedade de contextos, promovendo a capacidade de descrever, explicar e prever fenômenos através do raciocínio matemático. Essa habilidade não só destaca o papel crucial da Matemática no mundo, mas capacita os indivíduos a se tornarem cidadãos reflexivos e engajados, capazes de tomar decisões bem fundamentadas.

O letramento matemático, quando integrado ao ensino de estatística e à probabilidade, desempenha um papel crucial na formação dos estudantes. Essa combinação permite que os alunos não apenas compreendam os conceitos matemáticos, mas também os apliquem de maneira significativa em situações do mundo real. Assim,

se o ensino de Matemática se deve ocupar mais de uma forma de pensar do que de uma forma de escrever fórmulas ou numerais, se o ensino da Matemática se deve ocupar mais da tomada consciente de decisões do que do estrito cálculo, então a teoria das probabilidades é fundamental (Bernardes, 1987, p.13).

Em dezembro de 2017, a BNCC passou por alterações significativas na área que abrange o conhecimento matemático. Dentre essas mudanças, o documento passou a apresentar cinco unidades temáticas com seus respectivos objetos de conhecimento, a saber: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística. Essas unidades têm como objetivo orientar a formulação de habilidades a serem desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental (Brasil, 2017).

Acrescenta-se que anteriormente os conteúdos de Probabilidade e Estatística estavam vinculados ao eixo Tratamento da Informação pelos PCN. Essa mudança reconhece a relevância desses conceitos no contexto atual, no qual dados estatísticos estão presentes nos mais diversos meios de comunicação e a compreensão dessas áreas não apenas fortalece o pensamento crítico dos estudantes, mas os capacita a interpretar e analisar informações numéricas de forma consciente e informada.

A BNCC prioriza a criação de cenários que possibilitem ao aluno compreender os princípios fundamentais da estatística não apenas de maneira técnica, mas promovendo o desenvolvimento do seu pensamento crítico que,

com relação à estatística, os primeiros passos envolvem o trabalho com a coleta e a organização de dados de uma pesquisa de interesse dos alunos. O planejamento de como fazer a pesquisa ajuda a compreender o papel da estatística no cotidiano dos alunos. Assim, a leitura, a interpretação e a construção de tabelas e gráficos têm papel fundamental, bem como a forma de produção de texto escrito para a comunicação de dados, pois é preciso compreender que o texto deve sintetizar ou justificar as conclusões. (Brasil, 2018, p. 275).

Sendo assim, na perspectiva da educação Matemática crítica é importante a presença do cotidiano dos alunos em sala de aula, trazendo-os a desenvolverem pensamento crítico-reflexivo para sua realidade e perspectivas de futuro, através das coletas de dados, organização e pesquisas relevantes do seu dia a dia. Assim, poderá articular o conhecimento matemático e visão de mundo para compreender o papel da probabilidade e estatística na sociedade como ferramenta para interpretar o mundo ao seu redor.

Apesar da BNCC fornecer diretrizes mais específicas para os educadores, os PCN têm um grande destaque sobre introduzir o estudo da Probabilidade e Estatística oficialmente nos currículos brasileiros e, por extensão, nos livros didáticos, escritos nos moldes do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Sobre os PCN, temos que estes

[...] indicam que, pela observância de acontecimentos, algumas noções de Probabilidade (de acaso e incerteza) podem ser desenvolvidas; porém, percebe-se que as indicações de como o professor pode favorecer o desenvolvimento de tais noções não são apresentadas claramente, o que pode dificultar, por parte dos professores, a escolha e o planejamento de tarefas para o ensino. Em contrapartida, a BNCC indica para cada objeto de conhecimento, habilidades que se inter-relacionam partindo de observações empíricas até a quantificação de probabilidade (Pinheiro *et al.*, 2020, p. 145).

Reconhecemos ser crucial introduzir o estudo de conceitos probabilísticos e estatísticos desde as séries iniciais e especificamente nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Esse aprendizado não apenas prepara os alunos para lidar com a grande quantidade de informações que recebem diariamente, mas os capacita a analisar dados, correlacioná-los e formular conclusões embasadas. Além disso, a Estatística transcende os limites da Matemática, estendendo-se a diversas áreas do conhecimento, como Biologia, Física, Química e Geografia, onde se mostra uma ferramenta indispensável. Pois, conforme Godino *et al.*, (1996):

No mundo contemporâneo, a educação científica não pode reduzir-se a uma interpretação unívoca e determinista dos acontecimentos. Uma cultura científica eficiente reclama uma educação no pensamento estatístico e probabilístico. A intuição probabilística não se desenvolve espontaneamente, exceto dentro de um limite muito estreito. A compreensão, interpretação, avaliação e predição de fenômenos probabilísticos não podem ser confiados a intuição primária que tem sido tão desprezada, esquecida, e abandonada em um estado rudimentar de desenvolvimento

baixo a pressão de esquemas operacionais que não podem articular-se com eles. (p.12).

Nesse contexto, o pensamento estatístico e probabilístico emerge como um pilar fundamental para a formação de cidadãos informados e capazes de enfrentar os desafios complexos do mundo atual. Embora a intuição probabilística esteja presente em todos nós, ela não se desenvolve espontaneamente, precisa ser cultivada por meio de experiências práticas e raciocínio lógico. Dessa forma, a educação estatística e probabilística é uma ferramenta poderosa para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo, permitindo que os indivíduos naveguem com confiança em um ambiente repleto de incertezas e variabilidades se tornando cidadãos críticos e informados.

2.1 Pesquisas no XIV ENEM sobre o ensino da unidade temática Estatística e Probabilidade

A presente pesquisa iniciou-se analisando as Comunicações Científicas dos anais do XIV Encontro Nacional de Educação Matemática (XIV ENEM). Os resultados apresentados têm como base um estudo que se caracteriza como pesquisa qualitativa (Bogdan; Binkley, 1994), na qual realizamos um levantamento nas Comunicações Científicas publicadas com foco no ensino de ‘Probabilidade e Estatística’ nos Anos Finais do Ensino Fundamental, caracterizando-a como pesquisa bibliográfica e exploratória que segundo Gil (2008, p. 50), esta “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”

A seleção das comunicações científicas foi realizada a partir da inserção no filtro do XIV ENEM, das palavras ‘Estatística’ e/ou ‘Probabilidade’, em que obtivemos um total de 20 registros para estatística, 11 para probabilidade e 1 contendo Estatística e Probabilidade no título, assim totalizando 32 resultados para a unidade temática Estatística e Probabilidade. Em seguida, foram selecionados apenas as comunicações voltadas aos Anos Finais do Ensino Fundamental ou que abordavam os anos finais sobre algum aspecto. Foram encontradas 14 comunicações científicas que convergiam para o objeto desta pesquisa. Estas foram organizadas por eixos temáticos emergentes, comunicação e autores (Quadro 1).

Quadro 1 - Distribuição das Comunicações do XIV ENEM que abordam ‘Estatística e Probabilidade’ nos Anos Finais do Fundamental.

EIXO	Título	Autores
------	--------	---------

Desenvolvimento curricular em Educação Matemática	A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NO CURRÍCULO DE MATEMÁTICA DE PORTUGAL.	Santos; <i>et al.</i> , (2022)
	CURRÍCULO DE SERGIPE: UM OLHAR VOLTADO PARA AS ORIENTAÇÕES QUANTO AO ENSINO DE ESTATÍSTICA NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.	Santos; <i>et al.</i> , (2022)
	O CONTEÚDO DE ESTATÍSTICA DO LIVRO DIDÁTICO: EFEITOS DA BNCC NA (RE)ELABORAÇÃO DE SUA FORMA.	Lima; Fonseca (2022)
	PROBLEMAS DE COMBINAÇÃO NOS ANOS FINAIS: O QUE É PRESCRITO, O QUE É APRESENTADO E O QUE SE PODE FAZER ARTICULADO À PROBABILIDADE?	Lima; Borba (2022)
	EPISTEMOLOGIAS DE PROBABILIDADE NA BNCC	Gonzalez (2022)
Práticas inclusivas em Educação Matemática	AS TRANSFORMAÇÕES NO SABER ENSINADO PARA UM ALUNO CEGO INCLUÍDO EM UMA SALA DE AULA COMUM: NO ENSINO SOBRE VARIÁVEIS ESTATÍSTICAS E DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS	Santos; Menezes (2022)
Recursos Didáticos para Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental, no Médio e no Superior	CARACTERIZAÇÃO DO LIVRO MATEMÁTICA BIANCHINI ACERCA DA ESTATÍSTICA	Paula; <i>et al.</i> , (2022)
	ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE NO ENSINO FUNDAMENTAL: A EXPERIÊNCIA DE UMA ABORDAGEM INTEGRADA	Medina; <i>et al.</i> , (2022)
	ESTATÍSTICA NOS LIVROS DIDÁTICOS: ANÁLISE DAS ABORDAGENS CONCEITUAIS E METODOLÓGICAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	Santos; Bulegon (2022)
	ANALISANDO O SIGNIFICADO ATRIBUÍDO POR ALUNOS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL AO CONCEITO DO VOCÁBULO PROBABILIDADE	Lozada (2022)
Pesquisas em práticas escolares	NOÇÕES DE ESTATÍSTICA PARA O SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: APRENDIZAGEM POR MEIO DE PROJETO	Alves; Rodrigues (2022)
	ENSINO DE PROBABILIDADE VIA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA ALUNOS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	Ramos; Jucá (2022)
Exploração, Problemática, Resolução, Proposição de problemas e investigações matemáticas.	O ENSINO DE PROBABILIDADE POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.	Hack; Reisdorfer (2022)
Modelagem em Educação Matemática	MAPEAMENTO DE TRABALHOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS SOBRE MODELAGEM MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA	Henrichsen; Battisti; Nehring (2022)

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A etapa seguinte após a realização de uma leitura crítica (Lozada; Nunes, 2018) sobre as 14 comunicações selecionadas, buscando conhecer o trabalho desenvolvido e, principalmente, os resultados e discussões, descartamos as comunicações que não apresentavam a análise de uma prática, proposta pedagógica ou sequência didática. Dessa forma, foram selecionadas 5 comunicações que apresentavam análises sobre propostas pedagógicas que contemplavam a unidade temática ‘Probabilidade e Estatística’ no XIV ENEM (Quadro 2).

Quadro 2 - Comunicações selecionadas da unidade temática ‘Estatística e Probabilidade’ que apresentam uma proposta pedagógica.

Eixo	Título	Autores
Recursos Didáticos para Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental, no Médio e no Superior	ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE NO ENSINO FUNDAMENTAL: A EXPERIÊNCIA DE UMA ABORDAGEM INTEGRADA	Medina <i>et al.</i> (2022)
	ANALISANDO O SIGNIFICADO ATRIBUÍDO POR ALUNOS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL AO CONCEITO DO VOCÁBULO PROBABILIDADE	Lozada (2022)
Pesquisas em práticas escolares	NOÇÕES DE ESTATÍSTICA PARA O SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: APRENDIZAGEM POR MEIO DE PROJETO	Alves; Rodrigues (2022)
	ENSINO DE PROBABILIDADE VIA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA ALUNOS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	Ramos; Jucá (2022)
Exploração, Problematização, Resolução, Proposição de problemas e investigações matemáticas	O ENSINO DE PROBABILIDADE POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.	Hack; Reisdoefer (2022)

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Assim, fizemos uma análise detalhada das comunicações do Quadro 2, para destacarmos os principais resultados encontrados para o ensino da unidade temática ‘Probabilidade e Estatística’, averiguando as metodologias adotadas e se abordavam o letramento matemático de algum modo em suas pesquisas, que seguem na próxima seção.

2.2 Análise das comunicações científicas que apresenta práticas pedagógicas em estatística e probabilidade no XIV ENEM

A comunicação científica dos autores Medina *et al.*, (2022) teve como objetivo relatar experiências pedagógicas que integraram Estatística e Probabilidade no Ensino Fundamental,

utilizando uma abordagem multidisciplinar com Educação Física e Ciências. O foco foi desenvolver o pensamento e raciocínio estatísticos dos alunos, promovendo o letramento estatístico e a percepção da importância da Estatística na leitura do mundo.

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, com a aplicação de uma sequência didática em turmas do sexto e sétimo anos do Ensino Fundamental. A sequência foi dividida em três etapas: formulação de perguntas (uma conversa inicial com os alunos sobre a prática de atividades físicas foi realizada para introduzir o contexto e a investigação.), coleta de dados (um questionário online foi aplicado aos alunos via Google Forms para coletar dados sobre suas práticas de atividades físicas.), análise e tratamento dos dados (os alunos analisaram os dados coletados em planilhas e gráficos, construindo conhecimentos sobre Estatística e Probabilidade) e utilizando três instrumentos: Questionário, Atividade 1 e Atividade 2.

O estudo conclui que a implementação da sequência didática se revelou como uma estratégia pedagógica eficaz para aprimorar a prática docente no que tange à integração de metodologias ativas no ensino de estatística, os alunos assumiram o papel de protagonistas em sua própria construção do conhecimento. Pois segundo o relatório GAISE (Franklin *et al.*, 2005; Bargagliotti *et al.*, 2020), os estudantes devem ter a sensação de segurança em suas habilidades de raciocínio estatístico e compreensão de dados. Além disso, incentiva um nível adequado de ceticismo para que eles possam questionar a veracidade das informações ou evidências que lhes são apresentadas.

A comunicação científica da autora Lozada (2022) que se enquadra na unidade temática Probabilidade e Estatística trata-se de uma pesquisa exploratória, de abordagem qualitativa, com o objetivo de identificar de que forma os alunos concebem, a partir do conhecimento do dia a dia ou do que aprenderam na escola, o significado da palavra “Probabilidade”, e poder identificar o tipo de linguagem utilizada traçando estratégias para ensinar esse conceito. Para Fischbein (1985) os conceitos de probabilidade devem ser trabalhados desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, sendo que Skoumpourdi e Kalavassis (2003) recomendam a introdução de conceitos de probabilidade por meio de um vocabulário adequado à faixa etária dos alunos, considerando as abordagens por meio de situações do cotidiano (Godino; Batanero; Cañizares, 1996)

A pesquisa foi desenvolvida com 125 alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, de uma escola estadual do município de São Bernardo do Campo/SP, sendo 37 alunos do oitavo ano e 88 do nono ano, por meio de um questionário disponibilizado pelo Google Forms para coletar opiniões e analisado pelo software IRaMuTeQ (Interface R para Texto Multidimensional e Análise de Questionário). As respostas dos alunos tiveram como objetivo

auxiliar no ensino de conteúdos de probabilidade para os anos finais do Ensino Fundamental, observando o que propõe a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018).

Os resultados obtidos com a pesquisa mostraram na questão que foi primordial, ou seja, se os alunos sabem o significado da palavra “Probabilidade”, esta questão possuía as opções “Sim, Não ou Talvez”, que 64% dos alunos indicaram que sabem o significado da palavra “Probabilidade”, 24,8% indicou que talvez saiba o seu significado, e 11,2% indicaram não saber. Outra questão solicitava aos alunos que escrevessem o que consideram ser o significado “Probabilidade”, somente 3 alunos de 125 alunos continuam afirmando que não sabem o seu significado. Em seguida, foi realizada uma análise textual para identificar o que os 122 alunos que indicaram alguma definição, concebem em relação ao significado do vocábulo “Probabilidade” por meio do software IRaMuTeQ.

No início da apresentação, para mostrar o que os alunos indicaram como significado de Probabilidade, utilizaram o método de Reinert (1990) que propõe uma Classificação Hierárquica Descendente – CHD, que visando obter classes de segmentos de texto (ST) que, ao mesmo tempo, apresentam vocabulário semelhante entre si e vocabulário diferente das ST das outras classes. Além disso, enfatizam que a escolha pela utilização de uma ou outra técnica de análise depende das características do problema e dos objetivos da pesquisa (Leblanc, 2015). Nessa direção, o referencial teórico-metodológico do pesquisador, acrescido do suporte de softwares de análise lexicométrica, podem conferir maior confiabilidade às inferências realizadas em pesquisas qualitativas (Justo; Camargo, 2014; Santos *et. al.*, 2017), onde esta pesquisa teve uma análise baseada na proximidade léxica e na ideia de palavras usadas em contexto similar.

Portanto, ao final desta pesquisa considerando, amparados em Alsina e Vásquez (2016) foi possível identificar os significados indicados ao vocábulo ‘Probabilidade’ utilizados pelos alunos que se constituem em sua linguagem probabilística, e averiguado que diferentes vocábulos são utilizados como sinônimos pelos alunos para definir probabilidade. Além disso, com as análises das respostas foi possível ver relações que os alunos estabelecem entre o conhecimento experiencial e o cotidiano para definir conceitos de probabilidade.

A comunicação científica dos autores Alves & Rodrigues (2022) que se enquadra na Unidade temática Probabilidade e Estatística tem como objetivo identificar e compreender as contribuições que a implementação de um projeto proporciona na construção de conhecimentos estatísticos para os alunos do sexto ano do ensino fundamental. Esta metodologia utilizada pelos autores foi com a intenção de contemplar atividades com finalidade de apresentar aos alunos a importância do estudo da Estatística no seu cotidiano.

A presente pesquisa foi desenvolvida em uma turma do sexto ano do ensino fundamental de uma escola estadual no município de Leopoldina-MG, onde a turma é composta por 32 alunos matriculados na referida turma, e apoia-se nos pressupostos da metodologia da Engenharia didática experimental. Conforme Bittar (2017), a análise do aprendizado de um tema específico é auxiliada pela Engenharia Didática (ED), onde este processo é fundamentado em estratégias de ensino que promovem a interação ativa do estudante. A metodologia ED foi constituída por quatro fases, as quais são: Análises Preliminares; Construções e Análises a Priori; Experimentação e Análises a Posteriori e Validação da Hipótese, onde os pesquisadores conduziram a pesquisa sustentando-se nessas quatro fases.

Para a realização da pesquisa foi proposto aos alunos a realização de uma investigação estatística em que abordar noções e ideias estatísticas como dados de uma amostra, tipos de variáveis, leitura, interpretação e construção de tabelas e gráficos. Segundo Wodewotzki *et. al.* (2010), a implementação de projetos é uma metodologia de ensino que promove a formação de um contexto educacional que estimula o aluno a se envolver ativamente no desenvolvimento de suas habilidades estatísticas. Sendo assim, a proposta de investigação aplicada consistiu na implementação de um projeto composto por duas etapas.

Na 1º Etapa iniciou com Ideias sobre Estatística, atividade que tinha como objetivo levantar quais os conhecimentos prévios que os alunos possuíam sobre a Estatística, onde os resultados das atividades apontaram que alguns alunos possuem conhecimentos prévios sobre a Estatística.

Na 2º Etapa foi realizada Pesquisas Estatísticas, que contemplaram atividades que oportunizaram aos alunos a construção gradual de conhecimentos estatísticos, com o objetivo de proporcionar aos alunos a compreensão dos processos que compõem uma investigação estatística. Os alunos realizaram uma pesquisa estatística cujo tema foi definido em consenso entre os participantes do projeto.

A proposta de investigação para os alunos contemplou as seguintes fases do método estatístico: Determinação do tema, planejamento e coleta de dados, apuração e organização dos dados em tabelas, apresentação dos dados em gráficos e análise e interpretação dos dados. Para análise e interpretação dos resultados da pesquisa, foi realizado um bloco de questões envolvendo conceitos estatísticos relacionados aos resultados da investigação que os alunos desenvolveram no decorrer da aplicação do projeto, onde os autores salientam que os alunos demonstraram habilidades de interpretação e argumentação sobre os dados da pesquisa transparecendo a aquisição de conhecimentos estatísticos.

Portanto, a implementação do projeto como proposta para construção de conhecimentos estatísticos demonstrou que as práticas de ensino que promovem o engajamento do aluno estabelecem um ambiente favorável ao diálogo, e trabalhar com projetos é refletir nas práticas de ensino que considerem os aspectos sociais dos alunos. Sendo assim, é notável a importância de propostas que abordem o ensino de Estatística que promovam habilidades e competências no processo de ensino e aprendizado no campo educacional.

A comunicação científica das autoras Ramos & Jucá (2022) que se enquadra na unidade temática Probabilidade e Estatística tem como objetivo de pesquisa verificar se uma proposta de ensino utilizando a metodologia de ensino, aprendizagem e avaliação através da resolução de problemas, contribui para a aprendizagem de probabilidade dos alunos do 6º ano do ensino fundamental. Segundo os autores, este trabalho se justifica pela necessidade de se pensar em propostas de ensino que amenizem as dificuldades dos alunos em probabilidade, em virtude que os estudos de Ribeiro *et al.*, (2016), Oliveira Júnior *et al.*, (2017), e Grando e Santos (2020) apontam as dificuldades dos alunos nesse conteúdo.

A metodologia utilizada nesta pesquisa tem como base os princípios do Design Research com base no estudo de Molina, Castro e Castro (2007) que discorre sobre a experimentação de ensino em sala de aula, que inclui três fases de uma investigação na modalidade de experiência de ensino: a preparação da experiência, a experimentação em sala de aula e a condução da análise retrospectiva. A primeira fase da investigação foi realizada por meio da revisão de estudos e a elaboração da proposta de ensino. Na segunda fase, realizaram a aplicação na sala de aula.

A proposta de ensino foi aplicada à uma turma com 21 alunos do 6º ano do ensino fundamental dos anos finais, em uma escola pública Estadual localizada na cidade de Belém, no estado do Pará. As atividades foram realizadas em dois momentos de 45 minutos, os quais os alunos foram organizados em duplas para a primeira atividade que envolveu o jogo “A travessia do rio”, que tinha como objetivo desenvolver a ideia de probabilidade.

No decorrer da atividade os alunos mostraram competitivos e ansiosos para sortear os números no dado e logo no início tiveram dúvidas e percepções sobre o jogo. Diante das percepções, suposições e comprovações dos alunos no jogo foi formalizado a ideia de probabilidade e de diferentes eventos. Com a análise dos resultados obtidos durante o experimento e as estratégias utilizadas pelos alunos percebeu-se que apesar de não terem produzido um registro escrito da estratégia, os alunos compreenderam a noção de probabilidade e a dinâmica do jogo facilitou o processo de apreensão dos conceitos.

Sendo assim, a pesquisa a partir do jogo “a travessia do rio” no qual foi trabalhado o conceito de probabilidade, os alunos mostraram bom desempenho em relação a compreensão das ideias de probabilidade e as autoras tendo em vista o objetivo alcançado, conclui que as atividades de resolução de problemas tiveram resultados satisfatórios, pois a maior parte dos alunos conseguiu ter bom desempenho nas atividades propostas.

A comunicação científica das autoras Hack & Reisdoefer (2022) que se enquadra na unidade temática Probabilidade e Estatística foi desenvolvida no Ensino Fundamental com duas turmas de 8º ano de uma escola de Educação Básica, referente a uma Prática como Componente Curricular do curso de Matemática licenciatura com objetivo de ensinar o conteúdo de probabilidade utilizando a metodologia da Resolução de Problemas baseando nos pressupostos de Polya (2006) e do uso de Jogos.

O presente estudo foi realizado em três momentos. No primeiro momento explicar o conteúdo de proporcionalidade de forma contextualizada idealizada por uma dinâmica que tinha o objetivo de aproximar o conteúdo com o cotidiano dos alunos. Levando em consideração que

A contextualização não pode ser feita de maneira ingênua, visto que ela será fundamental para as aprendizagens a serem realizadas – o professor precisa antecipar os conteúdos que são objetos de aprendizagem. Em outras palavras, a contextualização aparece não como uma forma de “ilustrar” o enunciado de um problema, mas como uma maneira de dar sentido ao conhecimento matemático na escola. (Onuchic, 1999, p. 90)

Na sequência foi realizada explicação teórica do conteúdo, unir com a experiência e com alguns exemplos de como resolver cálculos de proporcionalidade. Dando sequência foram propostos vários problemas, os alunos foram divididos em duplas e receberam questões sobre proporcionalidade seguindo os passos de Polya (2006). No segundo momento, os alunos foram desafiados a elaborar questões sobre probabilidade e propor a resolução de problemas por meio da estratégia citada por Polya. No terceiro momento foi avaliado o aprendizado e o desenvolvimento dos alunos por meio dos jogos. O jogo escolhido foi o “Jogo do Dado” que consiste em um dado grande e seis envelopes com questões variadas.

Percebeu-se que com as atividades proposta os alunos demonstraram interesse por meio das metodologias adotadas, exercitaram seus conhecimentos e métodos, estimularam o raciocínio, que contribuiu significativamente de forma educativa para o processo de ensino aprendizagem. A resolução de problemas serve como um processo facilitador no ensino de conteúdos, e o uso de jogos permite uma maior interação por partes dos alunos, tornando a aula

descontraída. Posto isso, os resultados obtidos através da aplicação dessas metodologias foram satisfatórios.

Sendo assim, cabe aos professores buscarem metodologias e meios práticos que auxiliem no processo de aprendizagem e atentar-se para as diferentes realidades dos alunos, a melhor maneira de lidar com cada caso.

2.3 Reflexões sobre comunalidades e complementaridades a partir das análises

No primeiro eixo, '*Recursos Didáticos para Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental, no Ensino Médio e no Superior*', duas pesquisas se destacaram: uma conduzida por Medina *et al.*, (2022) e outra por Lozada (2022). Ambas as comunicações abordam a importância e estratégias para ensinar Probabilidade e Estatística nos Anos Finais do Ensino Fundamental, enfatizando abordagens qualitativas e multidisciplinares. As pesquisas ressaltam a relevância de metodologias ativas e a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento, conforme as recomendações do relatório GAISE e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Os estudos sublinham a integração de conhecimentos do cotidiano, a utilização de tecnologias como Google Forms e softwares de análise de dados, e a atenção à linguagem e concepção dos alunos sobre conceitos estatísticos, onde esses aspectos são cruciais para o ensino eficaz de Probabilidade e Estatística. As pesquisas contribuíram significativamente para o aprimoramento das práticas pedagógicas, evidenciando a importância de valorizar o conhecimento prévio dos alunos, promover a interdisciplinaridade e aplicar o conhecimento em situações reais. Essas abordagens fomentam uma aprendizagem mais significativa e engajada, alinhando-se com as recomendações educacionais contemporâneas.

No eixo '*Pesquisas em Práticas Escolares*', se destacaram as pesquisas de Alves & Rodrigues (2022) e de Ramos & Jucá (2022), que enfatizam a importância de metodologias de ensino inovadoras para aprimorar a compreensão dos alunos sobre conceitos probabilísticos e estatísticos no 6º Ano do Ensino Fundamental. Alves & Rodrigues (2022) utilizaram projetos baseados nos princípios da Engenharia Didática³, envolvendo os alunos em uma aprendizagem ativa por meio das fases de Análises Preliminares; Construções e Análises *a Priori*; Experimentação e Análises *a Posteriori* e Validação da Hipótese. Essa abordagem promoveu uma compreensão e apreciação mais profunda dos conceitos matemáticos. Por sua vez, Ramos

³ Conforme Bittar (2017), a Engenharia Didática é uma ferramenta metodológica que oferece subsídios para que o pesquisador estude a aprendizagem de um determinado tema, tendo como base práticas didáticas que envolvem a participação ativa do aluno.

& Jucá (2022) empregaram atividades de resolução de problemas, especificamente com o jogo “A Travessia do Rio”, para ensinar probabilidade e investigação, baseado nos princípios da Design Research, esse método mostrou que atividades interativas e competitivas podem esclarecer conceitos probabilísticos complexos e aumentar o envolvimento dos alunos. Ambos os estudos destacaram o papel crucial da aprendizagem ativa e o envolvimento dos alunos no processo educativo, estes sugerem que metodologias inovadoras não só melhoram a compreensão dos conceitos probabilísticos e estatísticos, mas também tornam a aprendizagem mais agradável e relevante para a vida cotidiana dos alunos.

No último eixo analisado, *‘Exploração, Problematização, Resolução, Proposição de Problemas e Investigações Matemáticas’*, a pesquisa de Hack e Reisdoefer (2022) sobre o ensino de Probabilidade e Estatística nos Anos Finais do Ensino Fundamental destaca a abordagem da metodologia da Resolução de Problemas e o jogo como um recurso didático. O estudo aponta a importância de metodologias inovadoras e interativas no processo educativo. A pesquisa demonstra como a contextualização e a aplicação prática, por meio de dinâmicas e jogos, podem efetivamente aproximar o conhecimento matemático do cotidiano dos alunos. Nesse viés, estimula o interesse, o raciocínio lógico e a interação, fatores fundamentais para a consolidação da aprendizagem, tais estratégias não apenas engajam os estudantes, mas também facilitam a compreensão e a aplicação de conceitos complexos, contribuindo para um aprendizado mais significativo e duradouro. Este estudo, portanto, valida a aplicação de métodos lúdicos e participativos na Educação Matemática e serve como um valioso referencial para o desenvolvimento de futuras pesquisas e práticas pedagógicas, incentivando a inovação e a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem da Matemática nas escolas.

Sendo assim, a partir das análises das comunicações científicas conseguimos identificar diversas metodologias, estratégias e propostas para o ensino da unidade temática Probabilidade e Estatística, evidenciando resultados eficazes no ensino-aprendizagem dos alunos. Além disso, mesmo não sendo citado diretamente nas comunicações, vimos o letramento matemático de alguma forma presente, onde o letramento é definido pela capacidade individual de formular, empregar e interpretar a Matemática em uma variedade de contextos, abordando também uma educação Matemática crítica, conduzindo dentre suas perspectivas a construção do pensamento crítico-reflexivo, a qual promove saberes necessários a transformação do contexto a qual pertencem os educandos. Dessa forma, teve-se um importante estudo para o desenvolvimento de futuras pesquisas e práticas sobre a unidade temática Probabilidade e Estatística.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho iniciou-se a partir de um levantamento teórico sobre pesquisas que tratam sobre letramento matemático. Para tanto, realizamos um levantamento em Comunicações Científicas publicadas nos Anais do XIV ENEM (Encontro Nacional de Educação Matemática) sobre o ensino de probabilidade e estatística nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Conforme Gil (2007), a pesquisa é definida como “procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa desenvolve-se por um processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados” (*Idem*, p.17).

Esta pesquisa configura-se como qualitativa e quantitativa. Para Lüdke e André a “pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes” (1986, p.13), ao utilizar esse tipo de pesquisa objetivamos buscar possíveis respostas para obstáculos existentes na realidade dos sujeitos da pesquisa quanto ao objeto de estudo (Barros; Lehfeld, 2000). Já a pesquisa quantitativa “faz o uso de instrumentos estatísticos para enumerar e/ou medir os eventos em estudo, uma vez que os resultados obtidos emergem da quantificação desses dados que são analisados” (Santos, 2000).

A presente proposta pedagógica abordará o ensino de estocástica nos Anos Finais do Ensino Fundamental. A temática será abordada por meio da Metodologia da Resolução de Problemas. A abordagem de resolução de problemas na educação matemática é reconhecida como uma estratégia eficaz para desenvolver o raciocínio dos alunos e motivá-los a estudar Matemática. Em vez de apenas fornecer fórmulas e métodos para memorização, a resolução de problemas envolve os alunos em atividades que exigem pensamento crítico, análise e aplicação prática de conceitos matemáticos. (Lupinacci; Botin, 2004).

A proposta foi desenvolvida em uma escola pública com estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental com objetivo de compreender como ocorre a articulação envolvendo letramento matemático e objetos de conhecimento da unidade temática probabilidade e estatística.

Para execução e concretização da proposta elaboramos uma proposta pedagógica com objetivo de sanar principais dificuldades enfrentadas pelos alunos com a utilização da metodologia da resolução de problemas, a qual as aulas foram divididas em 3 momentos de 50,

100 e 50 minutos respectivamente e os alunos tiveram algumas atividades com situações-problema para serem solucionadas referente a aula, afim de compreendermos e percebermos os avanços obtidos pelos mesmos em prol do letramento matemático com o intuito de reconhecer a relevância da educação matemática crítica e a aproximação de objetos de conhecimentos ao contexto social ao qual pertence o grupo de alunos, evidenciando como a metodologia da resolução de problemas e a educação matemática crítica em prol do letramento matemático se fez presente no ensino da unidade temática Probabilidade e Estatística.

4 PROPOSTA PEDAGÓGICA

Nesta seção traremos a estratégia de ação para a execução da presente Proposta Pedagógica, bem como seu preâmbulo inicial e, em sequência a configuração de como as aulas serão ministradas.

4.1 Estratégia de ação

A seção subsequente da presente Proposta Pedagógica concentra-se em sua implementação no contexto escolar, por meio do desenvolvimento em 3 aulas, tendo cada uma delas uma duração de 50, 100 e 50 minutos respectivamente.

O objetivo central desta Proposta Pedagógica é abordar a unidade temática Probabilidade e Estatística mediante o ensino de análises e interpretação de gráficos para trabalhar a capacidade dos alunos de identificar e compreender o papel da Matemática no contexto social, utilizando a Metodologia de Resolução de Problemas. Com isso, buscando promover a construção do conhecimento através de problemas que beneficiem o desenvolvimento da percepção e compreensão dos estudantes em relação ao objeto de conhecimento matemático apresentado.

A referida proposta será desenvolvida em uma escola pública localizada na Cidade de São Luís - MA, em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, no turno matutino. A investigação será conduzida no mês de junho de 2024, com a finalidade de explorar a Probabilidade e Estatística através da Metodologia de Resolução de Problemas envolvendo gráficos, visando avaliar o nível de compreensões alcançadas pelos alunos a partir dos gráficos, bem como identificar erros e dificuldades manifestadas.

Nos tópicos a seguir, detalharemos os planejamentos de cada aula e as metodologias utilizadas. A organização e a sequência dos temas foram pensadas para promover uma construção e consolidação gradual do conhecimento.

Durante o desenvolvimento das aulas, serão propostos problemas para os alunos responderem, utilizando como referência os seguintes livros: ‘Matemática e Realidade’ (Iezzi *et al.*, 2022), ‘Teláris Essencial’ (Dante & Viana, 2022) e ‘Jornadas Novos Caminhos’ (Andrade, 2022). Esses livros fazem parte do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), executado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e pelo Ministério da Educação (MEC) e, já estão adaptados as necessidades da BNCC.

4.2 Preâmbulo inicial da Proposta

- **Componente curricular:** Matemática
- **Unidade temática:** Probabilidade e Estatística
- **Objetos de conhecimento:**
 - Leitura e interpretação de tabelas e gráficos (de colunas ou barras simples ou múltiplas) referentes a variáveis categóricas e variáveis numéricas.
 - Coleta de dados e organização e registros para posterior análise em forma de gráficos e tabelas;
 - Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das informações;

- **Competência específica da BNCC para o Ensino Fundamental Anos Finais:**

Competência 2 - Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.

Competência 8 - Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

- **Habilidades da BNCC:**

(EF09MA21) Analisar e identificar, em gráficos divulgados pela mídia, os elementos que podem induzir, às vezes propositadamente, erros de leitura, como escalas inapropriadas,

legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros.

(EF09MA22) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central.

(EF06MA31) Identificar as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas) em diferentes tipos de gráfico.

(EF06MA32) Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões.

(EF06MA33) Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e texto.

4.3 Primeira aula

Temática da aula: Gráficos, Tipos de gráficos, análise e interpretação de dados.

Duração: 50 minutos.

Objetivos:

- Explicar o uso e a finalidade dos gráficos;
- Ensinar aos alunos que existem diversos tipos de gráficos;
- Elementos de um Gráfico;
- Extrair informações de um gráfico;

Recursos utilizados:

- ✓ Quadro branco;
- ✓ Pincel;
- ✓ Apagador;
- ✓ Projetor;
- ✓ Notebook.

Procedimentos avaliativos:

Interação dos alunos durante a explicação e participação nas atividades propostas.

Procedimentos metodológicos:

Para esta primeira aula, será apresentado aos alunos qual objetivo da utilização de gráficos, os tipos existentes e analisar e interpretar seus dados.

Para iniciar a aula, o professor utilizando o recurso do projetor apresentará imagens de diferentes gráficos fazendo uma breve discussão com as seguintes perguntas:

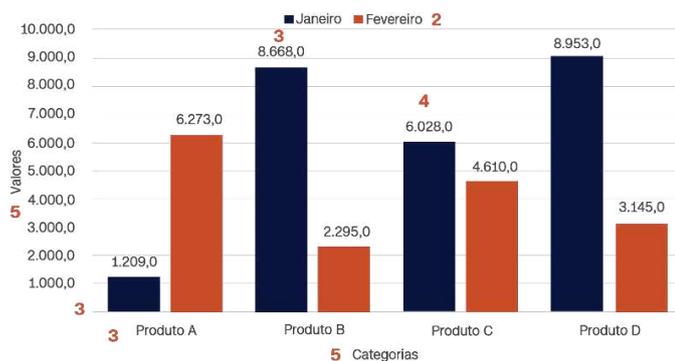
“Vocês costumam responder questões envolvendo gráficos?”

“Onde vocês acham que os gráficos estão presentes?”

“Quais destes gráficos vocês já conhecem?”

Mediante as respostas as indagações feitas pelo professor, este dará continuidade a aula identificando os elementos básicos de um gráfico, sendo estes: título, legenda, rótulos dos eixos e de dados, linhas de grade, títulos dos eixos de valores (vertical) e categorias (horizontal), como mostra a figura 1.

Figura 1- Identificando os elementos básicos de um gráfico.



Fonte: Pataro, 2021.

Na Figura 1, os números em destaque de 1 a 5 indicam os elementos do gráfico, sendo eles: 1. Título do gráfico; 2. Legenda; 3. Rótulos dos eixos e de dados; 4. Linhas de grade; 5. Títulos dos eixos de valores (vertical) e de categorias (horizontal).

Afim de analisar os dados e interpretá-los, o professor irá explorar o mesmo gráfico para que os alunos consigam identificar e responder as seguintes perguntas:

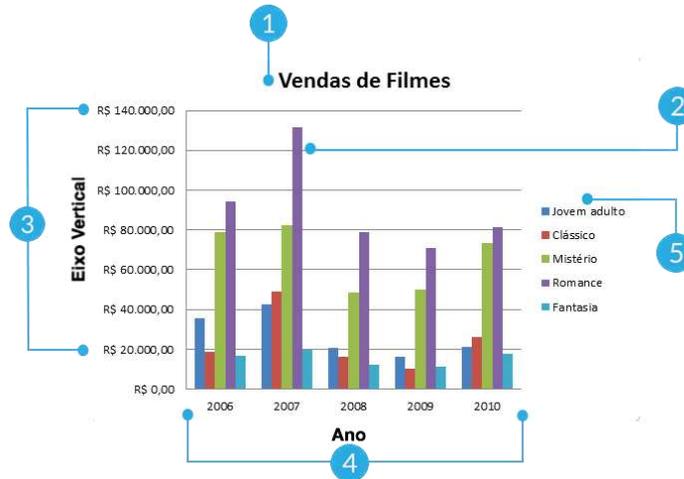
“Sobre o que o Gráfico aborda?”

“Qual Produto teve a maior venda no mês de Janeiro? E Fevereiro?”

“Qual a diferença entre o produto C e produto D no mês de Janeiro?”

Após explicação sobre estes elementos, o professor apresentará aos alunos uma imagem de um gráfico para que estes identifiquem seus elementos básicos, e caso sintam dificuldade poderão pedir auxílio ao professor.

Figura 2 - Identificar os elementos básico de um Gráfico.



Fonte: GCF global

Na figura 2, também será feita análise e interpretação dos dados com algumas perguntas aos alunos, sendo estas como:

“Qual assunto abordado no Gráfico?”

“Em qual ano teve a maior venda de filmes de romance?”

“Qual categoria de filme teve a menor venda em 2008?”

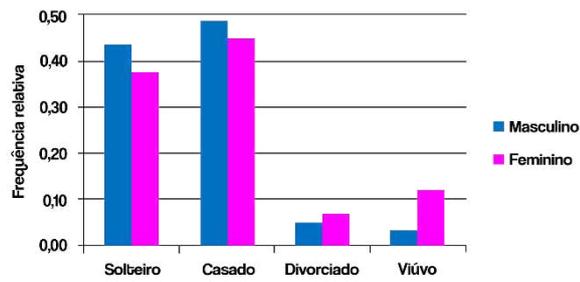
Dando sequência à aula, o professor mostrará os diferentes tipos de gráficos existentes, sendo estes: gráficos de segmentos ou de linhas, gráfico de barras, gráfico de setores ou pizza, histograma e pictogramas ou gráficos pictóricos, como mostram as figuras 3,4,5,6 e 7 respectivamente.

Figura 3 -Gráfico de Segmentos ou Linhas



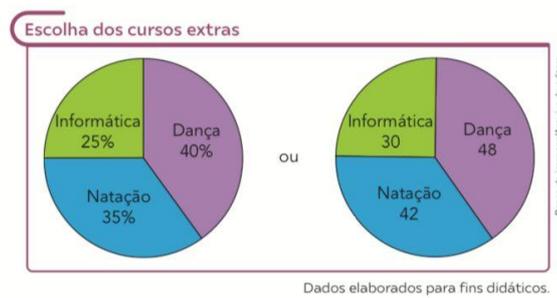
Fonte: Dante, Luiz Roberto; Viana, Fernando; 2022.

Figura 4- Gráfico de Barras



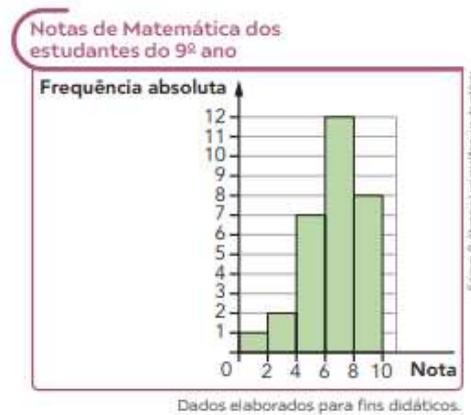
Fonte: Revista de Ciência elementar, 2018.

Figura 5 - Gráfico de Setores ou Gráfico de Pizza



Fonte:Dante, Luiz Roberto; Viana, Fernando; 2022.

Figura 6 - Histograma



Fonte: Dante, Luiz Roberto; Viana, Fernando; 2022.

Figura 7- Pictogramas ou Gráficos Pictóricos



Fonte: Dante, Luiz Roberto; Viana, Fernando; 2022.

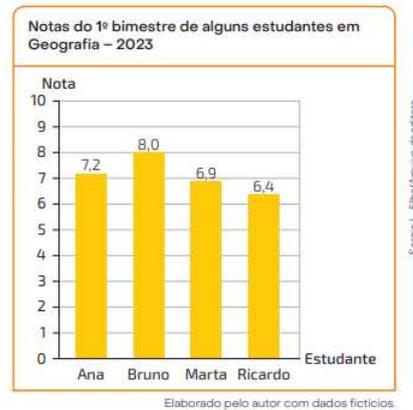
Após explicação sobre os diferentes gráficos existentes, o professor apresentará alguns tipos de gráficos, onde os alunos terão que classificá-los corretamente, como mostra as figuras 8, 9, 10 e 11. Caso o professor observe que os alunos apresentem dificuldade quanto a classificação, este poderá propor mais exemplos, afim de que os alunos exercitem

Figura 8 - Crescimento de Heitor em 5 anos



Fonte: Filho, Sergio L. apud Andrade, Thais Marcelle; 2022.

Figura 9- Notas do 1º Bimestre de alguns estudantes em Geografia 2023



Fonte: Filho, Sergio L. apud Andrade, Thais Marcelle; 2022.

Figura 10 - Profissão preferida pelos estudantes do 9º ano A em 2024



Fonte: Andrade, Thais Marcelle; 2022.

Figura 11 - Queda na taxa de juros em janeiro a maio de 2023



Fonte: Filho, Sergio L. apud Andrade, Thais Marcelle; 2022.

Nas figuras acima, serão feitas algumas perguntas relacionadas aos gráficos mostrados aos alunos para que os mesmo consigam de fato aprender analisar e interpretar os dados de um gráfico.

Na figura 8, a pergunta pedirá que os alunos identifiquem qual o assunto abordado no gráfico. Na figura 9, quem teve a maior nota e menor nota no 1º bimestre na disciplina de geografia. Na Figura 10, qual será a profissão preferida pelos estudantes, e na figura 11, qual o valor da taxa de juro no mês de fevereiro.

Para a finalização da aula, o professor poderá aplicar uma atividade para a fixação dos objetos de conhecimento e verificação do aprendizado (APÊNDICE A). No apêndice A, será proposto as seguintes questões:

Questão 1 - Nos gráficos a seguir, estão faltando importantes elementos para a correta interpretação das informações apresentadas. Identifique e escreva quais elementos devem ser acrescentados em cada um deles.

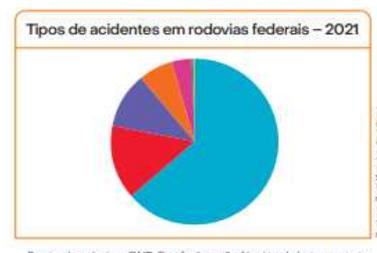
a)



Fonte dos dados: Registros dos estudantes do 9º ano.

Fonte: Andrade, Thais Marcelle; 2022.

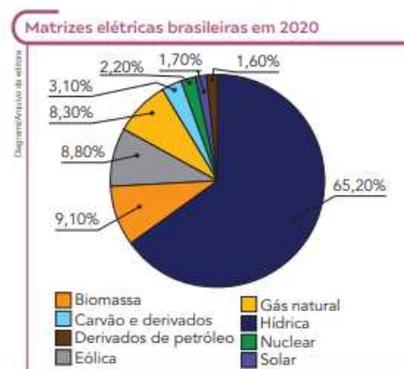
b)



Fonte dos dados: CNT, Confederação Nacional do transporte. Painel CNT de consultas dinâmicas dos acidentes rodoviários 2021. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/painel-acidente>. Acesso em: 13 abr. 2022.

Fonte : Andrade, Thais Marcelle; 2022.

Questão 2- O gráfico a seguir representa a matriz elétrica brasileira, com as fontes disponíveis apenas para a geração de energia elétrica no ano de 2020.



Fonte dos dados: EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Balanço energético nacional 2021. EPE, [s.l.], [2022?]. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2021>. Acesso em: 14 abr. 2022.

FONTE: Dante, Luiz Roberto; Viana, Fernando; 2022.

- Qual assunto esse gráfico aborda?
- Qual é a fonte desse gráfico?
- Qual é a fonte de energia de menor participação na oferta total?
- Existe alguma fonte que participa com mais da metade no total da oferta de energia? Justifique sua resposta

Questão 3 - Analise este gráfico e responda aos itens.



FONTE: Dante, Luiz Roberto; Viana, Fernando; 2022.

- O que indica o eixo horizontal?
- O que indica o eixo vertical?
- Nesse período, em qual ano o dólar teve maior cotação no primeiro dia útil?

4.4 Segunda aula

Temática da aula: Montagem de Gráficos.

Duração: 100 minutos

Objetivos:

- Demonstrar como criar um gráfico e escolher o tipo mais adequado
- Capacitar os alunos a montar um gráfico a partir da análise e interpretação de dados gráficos.

Recursos utilizados:

- ✓ Quadro branco,
- ✓ Pincel
- ✓ Apagador
- ✓ Projetor
- ✓ Notebook
- ✓ Lápis de Cores.

Procedimentos avaliativos: Interação dos alunos durante a explicação, desenvolvimento e participação nas atividades propostas.

Procedimentos Metodológicos:

Nesta segunda aula, será tratado com os alunos, como escolher o tipo de gráfico mais adequado para cada situação a ser analisada. O professor mostrará aos alunos que é necessário responder a três perguntas para auxiliar na escolha, sendo estas:

“O que será mostrado no gráfico?”

“Quantos valores da variável serão mostrados no gráfico?”

“Como é a distribuição das frequências deles?”

Em resposta a primeira pergunta, o professor explicará que quando se deseja comparar os valores das variáveis, os gráficos mais adequados são os de barras e os de segmentos. Quando as variáveis indicam um período, se utiliza o gráfico de segmentos (linhas), quando os valores das variáveis estão organizados em classes, o histograma é o gráfico mais indicado, já quando se quer comparar os valores das variáveis em relação ao todo, o gráfico mais adequado é o gráfico de setores (pizza).

Em sequência, o professor responderá as duas últimas perguntas, afirmando a importância de se ter em mente a quantidade de valores da variável que será representada no gráfico para que ele não fique muito poluído ou prejudique a leitura. Por exemplo, escolhemos um gráfico de barras verticais ou horizontais de acordo com o espaço disponível e a frequência dos valores da variável. Quando temos muitos valores da variável, pode ser interessante organizá-los em classes, em um histograma.

Mediante as explicações, o professor colocará exemplos de cada gráfico para os alunos fazerem as comparações sobre o que cada um mostra, os valores das variáveis, frequências e ou as interpretações do gráfico. Sabendo que quando queremos comparar os valores das variáveis usamos os gráficos de barras e os de segmentos, o professor colocará um gráfico de barras sobre a evolução da densidade demográfica (figura 12) com o objetivo de fazer os alunos compararem os valores das variáveis, este perguntará se eles notaram alguma diferença entre elas, com a expectativa que eles respondam que na categoria sobre os anos, em 1980 a 1991, a diferença foi de apenas 9 anos, enquanto nos demais foram de 10 em 10 anos.

Figura 12 - Evolução da densidade demográfica



Fonte: IBGE, Atlas Geográfico Escolar, 7ª Edição (2016), pág. 114

Em continuidade aos exemplos, tendo em mente que quando se deseja trabalhar com duas ou mais informações constituídas por dados numéricos e quando uma das variáveis representa tempo, se utiliza o gráfico de segmento (linha), o professor mostrará um exemplo de gráfico de segmentos sobre o desmatamento na Amazônia entre 2000-2014 (figura 13). Com objetivo de fazer com que os alunos reflitam sobre as diferenças e semelhanças entre o gráfico de barras e o gráfico de segmentos (linhas), a professora perguntará se no exemplo poderia ser utilizado o gráfico de barras e pedirá que eles justifiquem suas respostas. Espera-se que eles respondam que sim, visto que o gráfico apresentado possui informações semelhantes ao gráfico anterior (figura 12).

Figura 13- Desmatamento na Amazônia 2000-2014

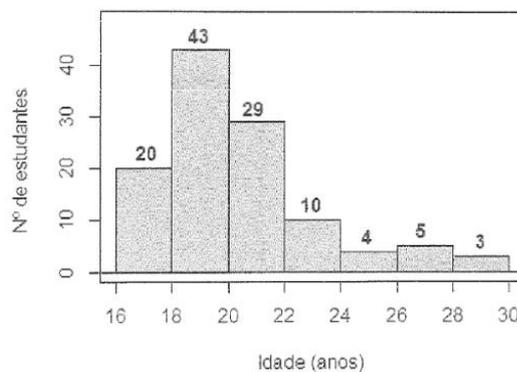


Fonte: IBGE, Atlas Geográfico Escolar, 7ª Edição (2016), pág. 103

No próximo exemplo o professor apresentará um histograma sobre a distribuição de frequência da idade de estudantes que ingressam no curso de Engenharia em 2021 (Figura 14). Supõe-se que uma das possíveis dúvidas apresentadas pelos alunos seja qual a diferença entre o uso do histograma e o gráfico de barras (primeiro gráfico apresentado pelo professor), então

o professor perguntará se alguém sabe responder, caso ninguém consiga, ele explicará que diferente do gráfico de barras, o histograma está separado em intervalos e não possui espaços entre as colunas, além disso, o gráfico de barras é organizado em ordem crescente ou decrescente. Sendo assim, através do exemplo apresentado aos alunos sobre o histograma, o professor fará a seguinte pergunta na expectativa que os alunos respondam de forma correta *em qual intervalo tem o maior número de alunos?*

Figura 14 - Distribuição de frequência da idade de estudantes que Ingressaram no curso de Engenharia em 2021.



Fonte: FURG-Universidade Estadual do Rio Grande (2022)

Para concluir, o professor mostrará um gráfico de setores (pizza) sobre a satisfação dos consumidores sobre um determinado produto A (figura15). Visto que este gráfico mostra as proporções relativas de cada categoria em relação ao total, o professor perguntará qual a porcentagem de consumidores insatisfeitos e se o gráfico poderia ser todo de apenas uma cor. Se estima que os alunos respondam que a porcentagem é de 25% e que o gráfico não poderia ser apenas de uma cor, pois não se conseguiria analisar a porcentagem de cada uma das proporções das satisfações dos consumidores sobre o produto, assim como eles acabaram de fazer. Nesse mesmo exemplo, o professor explicará que exatamente por essa questão de proporção, o gráfico não poderia ter muitas categorias, pois ficaria confuso e poluído.

Figura 15 - Satisfação dos consumidores do produto A



Fonte: Silva, Escola Kids, 2019

Em seguida, mediante explicação de como escolher o melhor tipo de gráfico a ser utilizado, o professor irá apresentar uma questão envolvendo distribuição de ONGs que atuam na proteção animal pelas regiões do país para que os alunos respondam qual tipo de gráfico eles acreditam ser mais adequado para esta questão.

Questão: A população pet no Brasil é de cerca de 140 milhões de animais, entre cães, gatos, peixes, aves e répteis e pequenos mamíferos. [...]

[...]

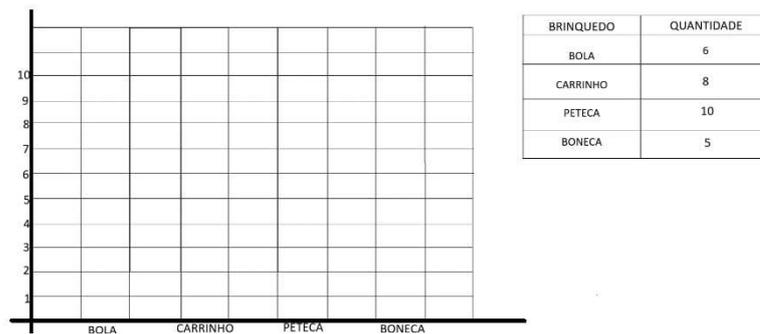
O levantamento do Instituto Pet Brasil apurou a existência de 370 ONGs atuando na proteção animal. Dessas 46%, ou 169 ONGs, estão na região Sudeste, seguida pelas regiões Sul (18%), Nordeste (17%), Norte (12%) e, por fim, Centro-Oeste (7%). Essas instituições tutelam mais de 172 mil animais. Desses, 165 200 (96%) são cães e 6 883 (4%) são gatos (Instituto Pet Brasil, 2019).

Caso os alunos apresentem dificuldade na resolução da questão, o professor poderá auxiliá-los, realizando mais perguntas que os conduzam ao gráfico pretendido. Tais como: *Qual o objetivo do texto? Quantas categorias possui? São muitas categorias?* As perguntas servirão para perceberem que o texto mostra a porcentagem da quantidade de ONGs atuando na proteção animal de cada região e que possui poucas categorias, que no caso são as regiões Sul, Nordeste, Norte e Centro-Oeste. Portanto o melhor gráfico para essa questão é o gráfico de setores (pizza).

Após os alunos demonstrarem compreensão sobre a seleção adequada de gráficos para diferentes situações e interpretarem os gráficos apresentados, a professora abordará a construção de um gráfico de barras, que é amplamente utilizado. A professora apresentará uma tabela sobre a quantidade de brinquedos sobre uma determinada criança para junto com os

alunos montarem o gráfico. Utilizando o *software Paint*, a professora guiará os alunos passo a passo na construção do gráfico, começando pela criação do plano cartesiano com linhas e valores numéricos. Em seguida, ela questionará: ‘*O que está faltando na imagem?*’ Espera-se que os alunos identifiquem a ausência das colunas, e a professora então inserirá os nomes dos brinquedos no eixo horizontal para completar a representação gráfica (figura 16).

Figura 16 - Construção do Gráfico de Barras



Fonte: Autoras, 2024.

A professora aguardará os alunos responderem a quantidade de cada brinquedo para criar as colunas pintando cada quadradinho até chegar na quantidade necessária. Explicará também que as colunas não podem ser coladas umas nas outras e para finalizar, pedirá que os alunos coloquem um título no gráfico de acordo com o conteúdo abordado. E assim, finalizarão a construção do gráfico de barras.

Mediante todas as explicações e exemplos realizados, será proposto uma atividade em sala de aula para que os alunos respondam em grupos, momento este que o professor observará se de fato o objeto de conhecimento foi aprendido pelos alunos. Para tanto, o professor irá separar a turma em quatro grupos e montará quatro tabelas, uma com 6 gêneros de filmes (comédia, ação, terror, drama, romance e outros) representada na (Figura 17), uma com 6 times de futebol (Palmeiras, Flamengo, Corinthians, Fortaleza, Vasco e outros) representada na (Figura 18), uma com 5 animais doméstico(cachorro, gato, pássaro, peixe e outros) representada na (Figura 19) e outra com 5 matérias escolares (português, artes, história, matemática e outros) representada na (Figura 20), perguntando qual gênero de filme, time de futebol, animal doméstico e comida preferida de cada aluno na sala, a fim de ensiná-los a coletar dados reais. Após a tabela pronta, o professor pedirá que os alunos construam um gráfico de barras mediante os dados coletados.

Figura 17-Tabela sobre preferências de gêneros de filmes

Gênero de filme preferido	Frequência (nº de alunos)
Comédia	X
Ação	X
Terror	X
Drama	X
Romance	X
Outros	X

Fonte: Autoras, 2024

Figura 18 - Tabela sobre preferência de filmes

Time de futebol preferido	Frequência (nº de alunos)
Palmeiras	X
Flamengo	X
Corinthians	X
Fortaleza	X
Vasco	X
Outros	X

Fonte: Autoras, 2024

Figura 19- Tabela sobre animal doméstico favorito

Animal doméstico favorito	Frequência (nº de animais)
Cachorro	X
Gato	X
Pássaro	X
Peixe	X
Outros	X

Fonte: Autoras, 2024

Figura 20 - Tabela sobre matéria escolar favorita

Matéria escolar favorita	Frequência (nº de matérias)
Português	X
Artes	X
História	X
Matemática	X
Outros	X

Fonte: Autoras, 2024.

Após todos os alunos apresentarem suas respostas em forma de gráfico ao professor, este pedirá que os alunos socializem as suas produções entre si. O professor estará sempre atento ao realizar as devidas correções nas apresentações dos seus alunos, como forma de sistematização dos objetos de conhecimento tratados.

Sendo assim, a segunda aula será encerrada mediante a entrega de uma atividade a serem solucionadas pelos alunos individualmente envolvendo tipos de gráficos, análise e interpretação. Dessa forma, a terceira aula será desenvolvida conforme as resoluções tragas pelos alunos da atividade deixada para casa. Mediante as respostas dos alunos, as professoras farão suas intervenções a fim de que os alunos entendam seus possíveis erros ou acertos.

4.5 Terceira aula

Temática da aula: Resolução de Problemas envolvendo análise e interpretação de dados.

Duração: 50 minutos.

Objetivos:

- Compreensão do estudo de análise e interpretação de dados com gráficos através da resolução de problemas;
- Exercitar nos alunos o entendimento a partir da resolução das questões;
- Promover a percepção da aplicação do conteúdo no cotidiano dos alunos;
- Promover um pensamento crítico-reflexivo no decorrer da atividade;

Recursos utilizados:

- ✓ Quadro;
- ✓ Pincel;
- ✓ Lista de exercícios;

Procedimentos avaliativos: Desempenho e envolvimento com as questões.

Procedimentos metodológicos:

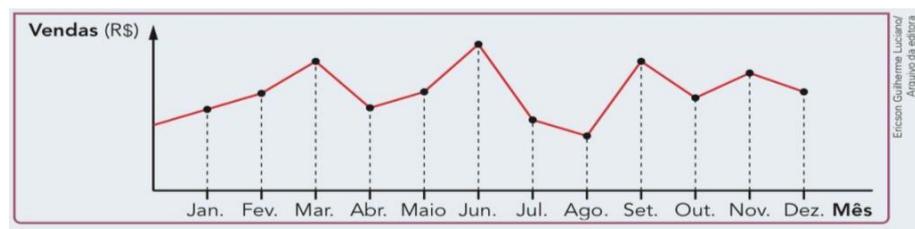
Nesta terceira aula, será o principal objetivo da proposta, que é utilizar a unidade temática probabilidade e estatística na resolução de problemas.

O professor iniciará a aula fazendo uma breve revisão do que foi visto nas duas últimas aulas, para os alunos relembrem do conteúdo abordado.

Em seguida o professor dará início a um debate da atividade proposta por meio da resolução de problemas sobre a análise e interpretação de dados, afim de que os alunos possam exercitar e colocar em prática o que aprenderam. (APÊNDICE B)

No Apêndice B, será proposto uma atividade com 7 questões, para que os alunos consigam analisar e interpretar os dados e responder corretamente as questões. A seguir, serão apresentadas as questões propostas para os alunos resolverem.

Questão 1(Enem)- O dono de uma farmácia resolveu colocar à vista do público o gráfico mostrado a seguir, que apresenta a evolução do total de vendas (em reais) de certo medicamento ao longo do ano de 2011.



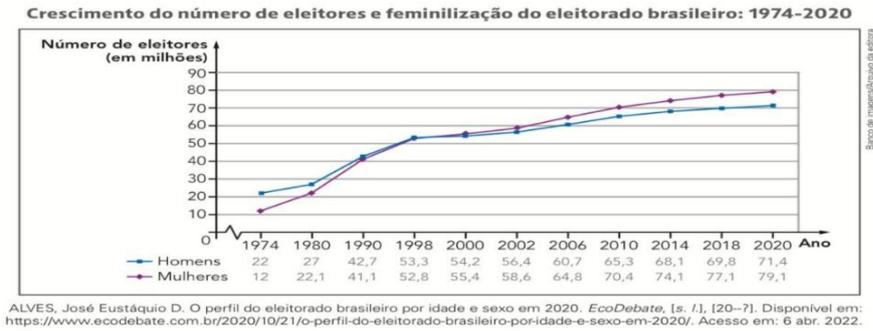
Fonte: Luciano, Ericson Guilherme apud Dante, Luiz Roberto; Viana, Fernando, 2022.

De acordo com o gráfico, os meses em que ocorreram, respectivamente, a maior e a menor venda absoluta em 2011 foram:

- a) março e abril. c) agosto e setembro. e) junho e agosto.
 b) março e agosto. d) junho e setembro.

Nesta questão espera-se que os alunos analisem os dados do gráfico de linhas, e consigam descobrir as coordenadas de um ponto, representando segmentos de reta perpendiculares aos eixos, e observarem que quanto mais acima estiver a ordenada, que será as vendas, maior ela é, e quanto mais baixo estiver, menor ela é. Assim, conseguindo responder corretamente que a maior e a menor venda ocorreram, respectivamente, nos meses de junho e agosto, ou seja alternativa e.

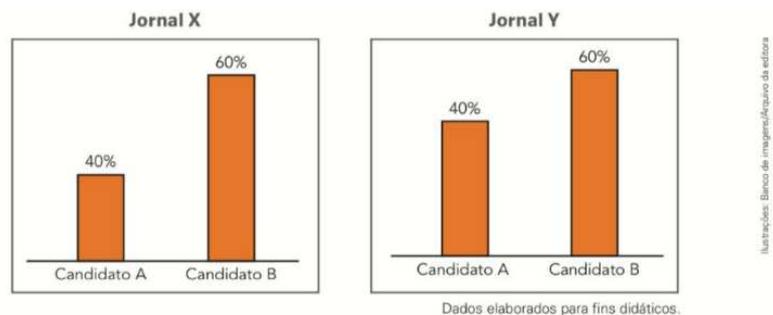
Questão 2- As mulheres brasileiras conquistaram o direito de voto em 1932. Analise o gráfico de linhas sobre a evolução do eleitorado brasileiro a partir de 1974.



Fonte: Iezzi, Gerson; Dolce, Osvaldo; Machado, Antonio; 2022.

Nesta segunda questão pedirá que os alunos indiquem em qual ano o número de mulheres superou o número de homens no eleitorado brasileiro. Espera-se que os alunos se atentem ao gráfico e aos dados respondendo corretamente *o ano 2000*.

Questão 3- Dois jornais X e Y, ao divulgarem essa pesquisa, apresentaram gráficos com erros. Analise os gráficos divulgados a seguir.

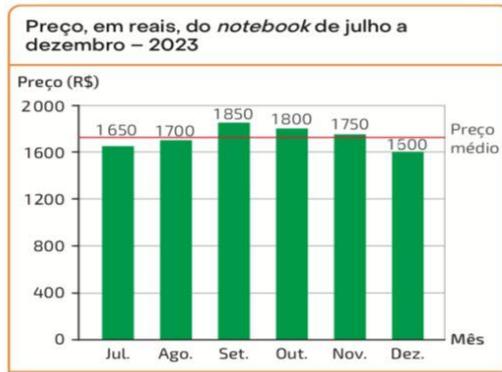


Fonte: Iezzi, Gerson; Dolce, Osvaldo; Machado, Antonio; 2022.

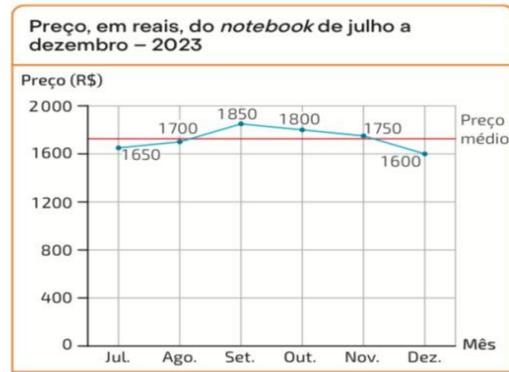
Levando em conta o impacto visual causado pelas alturas das colunas, um leitor menos atento pode ser induzido a erros sobre o resultado da pesquisa. Leitores mais atentos criticam os jornais alegando prejuízo visual que pode influenciar a opinião de eleitores indecisos. Comparando com o resultado real da pesquisa, que candidato está favorecido pelo visual do gráfico do jornal X? E do Y? Justifique.

Na terceira questão propõe também uma interpretação de gráfico sobre o impacto visual causado pelas alturas das colunas, esperando-se que os alunos consigam perceber o erro dos gráficos pelo seu visual e responder o que a questão solicita, ou seja que no gráfico do jornal X o candidato B está sendo favorecido e no gráfico do jornal Y o candidato A está sendo favorecido.

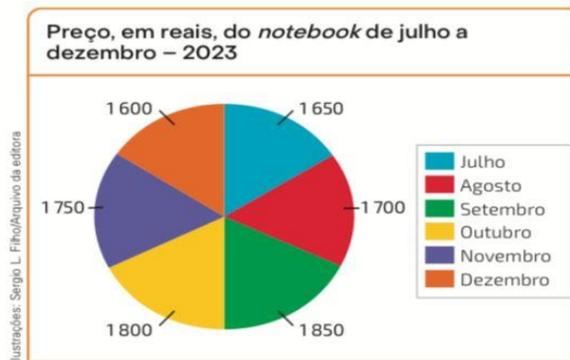
Questão 4- Caio acompanhou a variação mensal do preço de certo notebook que pretende comprar. Em seguida, organizou os dados obtidos em diferentes gráficos.



Elaborado pelo autor com dados fictícios.



Elaborado pelo autor com dados fictícios.



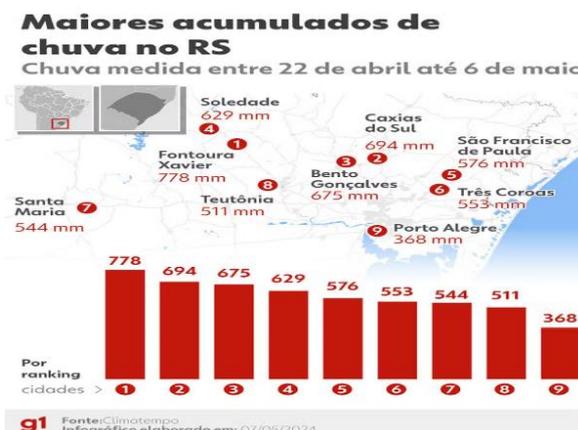
Elaborado pelo autor com dados fictícios.

Fonte: Andrade, Thais Marcelle; 2022.

- a) *Dos gráficos construídos por Caio, qual não é adequado para representar esses dados?*
- b) *Qual desses gráficos é o mais adequado para representar esses dados? Justifique sua resposta.*

Na quarta questão constituirá de analisar os gráficos e os dados, exercitando o que aprenderam nas aulas sobre qual o melhor tipo de gráfico a se utilizar em cada situação. Espera-se que os alunos respondam nas respectivas questões que o gráfico de setores não é adequado a situação e que o gráfico adequado é o gráfico de linhas, pois é o que melhor representa a variação dos dados no decorrer do tempo.

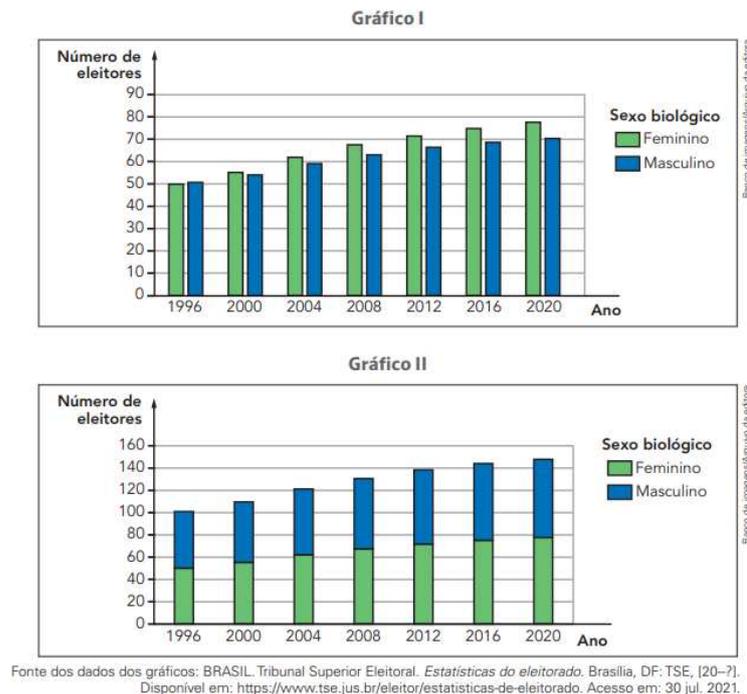
Questão 5- Analise o gráfico a seguir:



Fonte: Cemadem apud G1 Globo, 2024.

Na quinta questão, os alunos terão que responder qual a cidade com maior acúmulo de chuvas e qual a diferença de número entre as cidades Três coroas e São Francisco de Paula, analisando todos os dados do gráfico proposto. Nesta questão espera-se que os estudantes respondam que a cidade com maior acúmulo é a cidade de Fontoura Xavier e a diferença entre as cidades Três coroas e São Francisco de Paula seja de 23mm.

Questão 6- Considere os gráficos de colunas a seguir sobre o perfil do eleitorado brasileiro.



Fonte: Iezzi, Gerson; Dolce, Osvaldo; Machado, Antonio; 2022.

Na sua opinião, qual deles permite uma melhor comparação entre o número de mulheres e o de homens no eleitorado deste país?

Na sexta questão, os alunos terão que observar os gráficos e como os dados foram organizados, afim de perceberem as diferenças e no seu ponto de vista argumentarem qual gráfico permite uma melhor comparação e também visualização. Assim, respondendo corretamente que o gráfico I permite que a visualização fica mais efetiva se as 2 categorias da mesma coluna tiverem uma grande diferença entre suas alturas

Questão 7- O pictograma a seguir apresenta uma comparação entre as torcidas de 4 times de futebol de uma cidade. Sobre o pictograma, responda.



Fonte: Luciano, Ericson Guilherme apud Iezzi *et al*, 2022.

- a) Qual é o time com maior torcida?
- b) Qual é o time com menor torcida?
- c) É possível ter precisão sobre o tamanho das torcidas com o pictograma? Justifique.

Na sétima questão, será abordado um dos tipos de gráficos estudado em sala de aula, o pictograma e propõe a sua interpretação. Espera-se que os estudantes respondam as questões e possam perceber que esse tipo de gráfico permite responder questões qualitativas, porém não é adequado para responder questões quantitativas que demandem precisão. Nesta questão espera-se que os estudantes respondam no item A que o time com maior torcida é o time D. No item B referente a menor torcida seja os time A e B parecem apresentar as menores torcidas, porém não é possível afirmar qual tem a menor torcida em valores absolutos. No item C que os estudantes percebam que não é possível ter precisão sobre a quantidade de torcedores de cada time, pois o pictograma não apresenta uma escala bem definida e pode induzir a erro quando comparamos as dimensões das figuras.

Sendo assim, espera-se com essa atividade que os alunos consigam realizá-la, argumentem sobre as questões, consigam formular seus próprios conceitos e estratégias, com o que aprenderam da temática abordada nas aulas e principalmente compreendido como analisar e interpretar dados corretamente com a metodologia da resolução de problemas.

5 ANÁLISES E DISCUSSÕES

A realização desta Proposta Pedagógica ocorreu em uma escola da rede estadual, localizada na Avenida Matos Carvalho, Olho d'Água, São Luís (MA). A presente instituição recebe alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e alunos do Ensino Médio.

A referida proposta Pedagógica ocorreu nos dias de 19, 20 e 21 de Junho de 2024. Para o desenvolvimento, como mencionado, foram planejadas 3 aulas, sendo estas divididas entre as professoras autoras desta pesquisa. A primeira aula ficou de responsabilidade da professora Mayrane, a aula 2 foi desenvolvida pela professora Amanda, a aula 3 ficou de responsabilidade de ambas as professoras.

Na seção seguinte, faremos as análises das aulas de forma detalhada de como ocorreram, quais questionamentos dos estudantes, participação e registros das atividades. Oportunamente, temos que todas as imagens e gráficos utilizados nesta análise estão presentes no Apêndice I.

5.1 Análise e discursão das aulas

Nesta seção, sucederemos as análises das aulas que realizadas a partir das regências das licenciandas e, por isso, contará com três seções.

5.1.1 A PRIMEIRA AULA: GRÁFICOS, TIPOS DE GRÁFICOS, ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

A aula iniciou com uma breve apresentação das professoras e explicando o porquê de estarem lá, no qual o objetivo é a realização de uma proposta pedagógica que envolve a unidade temática Probabilidade e Estatística, por esse motivo a presença das professoras em sala, que realizariam algumas aulas. A professora Mayrane então deu continuidade apresentando o tema da primeira aula que seria ‘*Análise e interpretação de dados, incluindo os tipos de gráficos*’, aula está em que foi utilizado o recurso do projetor, iniciando assim com uma imagem de vários gráficos (Slide 2, apêndice I).

Ao apresentar a imagem, a professora Mayrane fez algumas perguntas para que pudesse perceber se os alunos tinham algum conhecimento sobre o assunto que seria abordado.

Professora: Vocês costumam responder questões envolvendo gráficos?

Aluno A: Não

Aluno B: Não costumamos responder questões com gráfico.

Professora: E na escola?

Aluno C: Também não

Aluno D: sim

Professora: Onde vocês acham que os gráficos estão presente?

Aluno A: Na economia

Aluno B: No dia a dia

Professora: Quais destes gráficos vocês já conhecem?

Aluno A: Gráfico de linhas

Aluno B: Gráfico de Barras
Aluno C: Gráfico de Pizza
Aluno D: Pirâmide

Após as perguntas a professora deu sequência à aula falando um pouco sobre o que seriam esses gráficos, qual o objetivo de utilizá-los e como é possível organizar os dados de diversas maneiras, de acordo com a situação considerada. Dando sequência, afim de trabalhar os gráficos, a professora iniciou apresentando os elementos de um gráfico e como identificá-los, como mostra a Figura 21 (Slide 4).

Figura 21 - Elementos de um gráfico



Fonte: Pataro (2021), adaptado pelas autoras(2024)

A professora, antes de apresentar os elementos e identificá-los de imediato, perguntava aos alunos o que seriam cada item enumerado de 1 a 5, para que os alunos participassem e não fossem meros ouvintes, mas ativos construtores do conhecimento (Polya, 2006). Os alunos conseguiram identificar alguns elementos, mas não todos, pois eles confundiram alguns elementos. A professora direcionou e explicou como identificar e como os elementos recebiam tal nome, como título, legenda, rótulos de eixos e dados, entre outros, na qual o professor tem o papel de orientador e os alunos de co-construtores do conhecimento matemático (Onuchic, 2012).

Para desenvolver com os alunos a metodologia da resolução de problemas, assim como a análise e interpretação de dados e verificar se os alunos conseguiram aprender identificar os elementos, utilizando a Figura 1 a professora fez algumas perguntas para os alunos relacionado ao gráfico apresentado.

Professora: Sobre o que o gráfico aborda?
Aluno A: Vendas
Aluno B: Produtos

Aluno C: Venda de produtos no rio de janeiro em 2021

Professora: Qual Produto teve a maior venda no mês de Janeiro? E Fevereiro?

Aluno A: Mês de janeiro Produto D, D

Professora: E no mês de Fevereiro?

Aluno B: Em fevereiro produto A

Aluno C: Produto A

Grande parte da turma demonstrou conhecimento sobre como analisar e interpretar os dados de um gráfico, respondendo às perguntas corretamente. Sendo assim, o conhecimento demonstrado pelos alunos revelaram uma aprendizagem significativa importante para avançar no conteúdo, a qual essa aprendizagem se caracteriza pela interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio, contribuindo para a elaboração, diferença e estabilidade dos conhecimentos antecedentes e conseqüentemente do novo. (Moreira, 2006)

Dessa forma, a professora afim de verificar se os alunos conseguiam identificar de fato os elementos de um gráfico, distribuiu aos alunos o material com uma imagem de outro gráfico para identificarem em um tempo de 5 minutos como mostra a Figura 22.

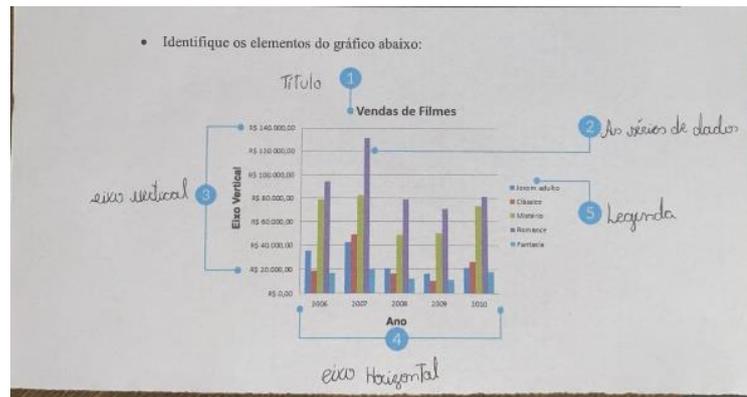
Figura 22 - Aluno identificando os elementos do gráfico proposto em sala de aula



Fonte: Autoras, 2024

Na Figura 23, que corresponde aos alunos identificarem os elementos inumerados de 1 a 5 de um gráfico, o aluno A conseguiu identificar corretamente os elementos. E, analisando a turma, foi visto que os alunos conseguiram identificar.

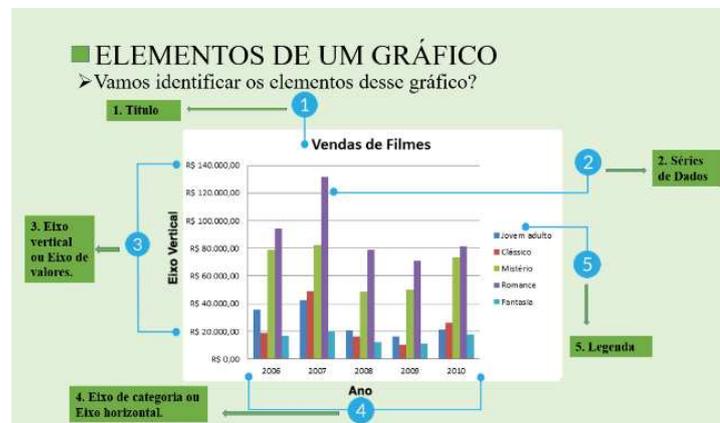
Figura 23 - Identificação dos elementos pelo aluno A.



Fonte: Autoras, 2024

A professora para encerrar essa parte dos elementos de um gráfico, juntamente com os alunos identificou todos os elementos do gráfico proposto no material como mostra a Figura 24 (Slide7), para os alunos conferirem as suas respostas. Sendo assim, no momento da correção os alunos se mostraram entusiasmados e participativos.

Figura 24 - Elementos do Gráfico II proposto



Fonte: GCF global, adaptado pelas autoras.

Assim como no outro gráfico, na Figura 24, foi trabalhado a análise e interpretação de dados, fazendo algumas perguntas aos alunos.

Professora: Qual assunto abordado no Gráfico?

Aluno A: Venda de filmes

Aluno B: Venda de filmes

Professora: Em qual ano teve a maior venda de filmes de romance?

Aluno A: 2007

Aluno C: 2007

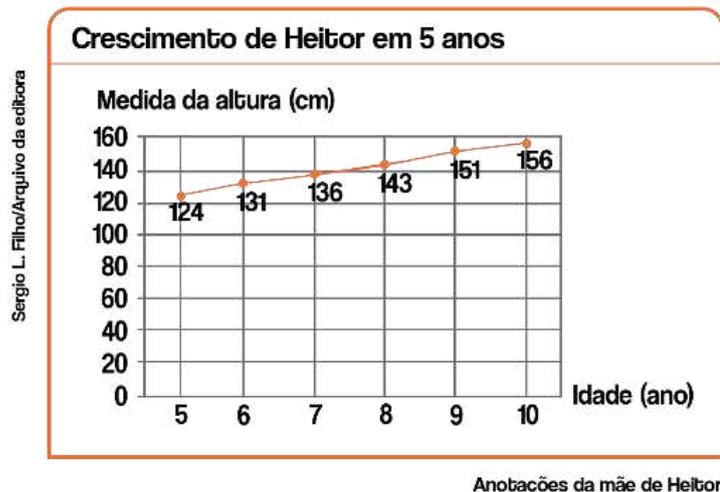
Professora: Qual categoria de filme teve a menor venda em 2008?

Aluno A: Fantasia

Dando sequência a aula, a professora apresentou aos alunos os tipos de gráficos, destacando que existem vários, cada um deles aplicável a um tipo de informação ou dado estatístico, e mostrando que conhecê-los é fundamental para realizar a sua correta leitura e utilização. Os gráficos apresentados aos alunos foram os usuais, sendo eles: Gráfico de linhas, gráfico de barras, gráfico de setores ou pizza, histograma e pictograma. Durante essa apresentação dos tipos de gráficos a professora apresentou exemplos, informações e situações a qual podiam ser utilizados.

Após mostrar e explicar sobre os tipos de gráficos, a professora sugeriu que os alunos identificassem que tipo de gráfico estava sendo apresentado e analisassem os dados, esperando que os alunos conseguissem responder corretamente o tipo e a pergunta sugerida. No primeiro gráfico os alunos responderem que se tratava de um gráfico de linhas, como mostra a Figura 25, e, em seguida, a professora perguntou: *Qual o assunto abordado neste gráfico?* onde os alunos responderam: *o crescimento de Heitor*, assim respondendo corretamente.

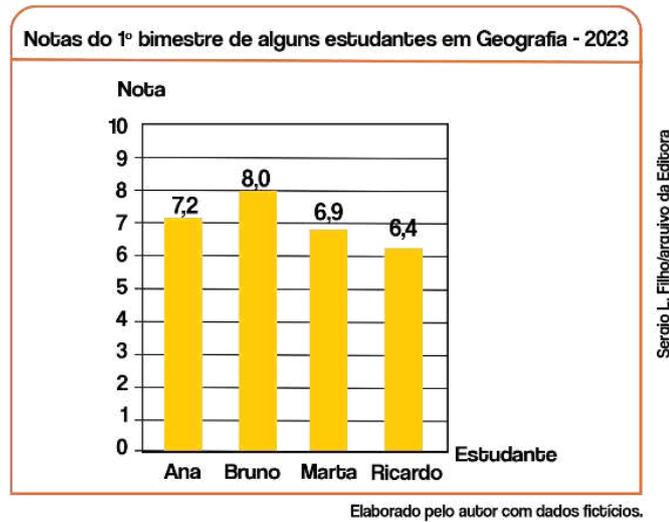
Figura 25 - Crescimento de Heitor em 5 anos



Fonte: Filho, Sergio L. apud Andrade, Thais Marcelle; 2022.

No segundo Gráfico, os alunos responderam que se tratava de um gráfico de barras como mostra a Figura 26, em seguida a professora perguntou aos alunos: *Quem teve a maior nota e menor nota no 1º bimestre na disciplina de geografia?* tendo como resposta dos alunos *que o aluno bruno teve a maior nota*. A professora reforçou a pergunta sobre quem teve a menor nota, pois os alunos somente tinham respondido sobre a maior nota. Sendo assim, eles responderam que *o aluno Ricardo teve a menor nota*, ou seja respondendo às perguntas corretamente.

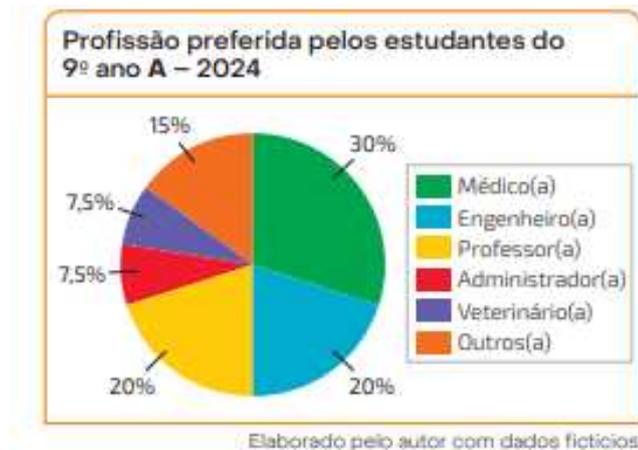
Figura 26 - Notas do 1º bimestre de alguns estudantes em geografia



Fonte: Filho, Sergio L. apud Andrade, Thais Marcelle; 2022.

No terceiro gráfico, os alunos responderam: Gráfico de Pizza, como mostra na Figura 27. Em seguida, a pergunta feita para os alunos pela professora Mayrane foi: *Qual a profissão preferida pelos estudantes do 9º ano?* onde os alunos responderam que *a profissão preferida era médico.*

Figura 27 - Profissão preferida pelos estudantes do 9º ano A



Fonte: Andrade, Thais Marcelle; 2022.

No quarto gráfico apresentado, os alunos responderam gráfico de linhas, respondendo corretamente como mostra a Figura 28. A professora referente a esse gráfico perguntou: *Qual o valor da taxa de juro no mês de fevereiro?* e os alunos responderam: *a taxa de 8,35.* A professora reforçou que essa taxa estava em porcentagem, ou seja 8,35%, destacando que é importante analisar todos os elementos do gráfico.

Figura 28 - Queda na taxa de juros de Janeiro a Maio de 2023



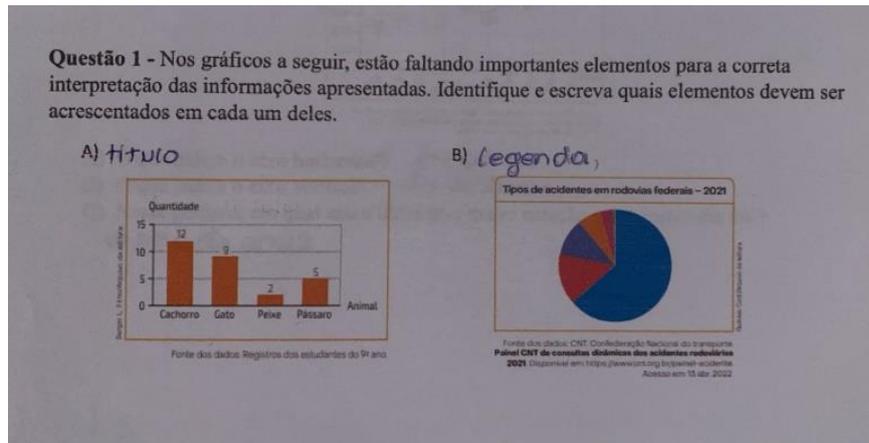
Fonte: Filho, Sergio L. apud Andrade, Thais Marcelle; 2022.

Logo em seguida, a professora perguntou se os alunos tinham alguma dúvida sobre a aula e se os mesmos tinham entendido a primeira aula da proposta, tendo como retorno dos alunos que tinham compreendido. Ao final da aula, para averiguar a aprendizagem dos alunos sobre o conteúdo abordado foi proposto uma atividade com base na metodologia da resolução de problemas, que em vez de apenas fornecer fórmulas e métodos para memorização, envolve os alunos em atividades que exigem pensamento crítico, análise e aplicação prática de conceitos matemáticos (Lupinacci; Botin, 2004). A atividade proposta foi realizada em sala de aula e depois recolhida pela professora. A seguir apresentaremos as análises das questões resolvidas pelos alunos.

ANÁLISE DA ATIVIDADE

Na Figura 29, que condiz com a primeira questão, o aluno E respondeu a questão corretamente e, boa parte da turma, visto que o objetivo era conseguir identificar quais elementos faltavam nos gráficos, a qual foi explanado durante a aula identificar e entender esses elementos, ou seja, os conceitos básicos de um gráfico.

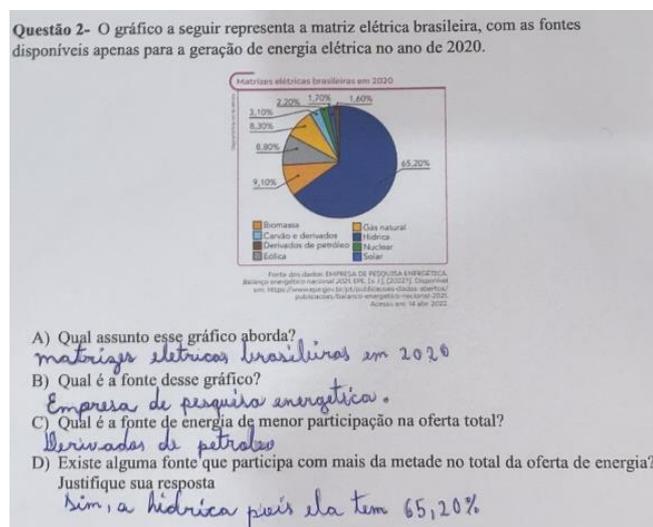
Figura 29 - Resolução da questão 1 pelo Aluno E.



Fonte: Autoras, 2024.

Na Figura 30, que corresponde a segunda questão, com item de A até D, que foi respondida pelo aluno G, este respondeu a questão corretamente, em que o objetivo da questão era analisar todo o gráfico e interpretar as informações contida nele.

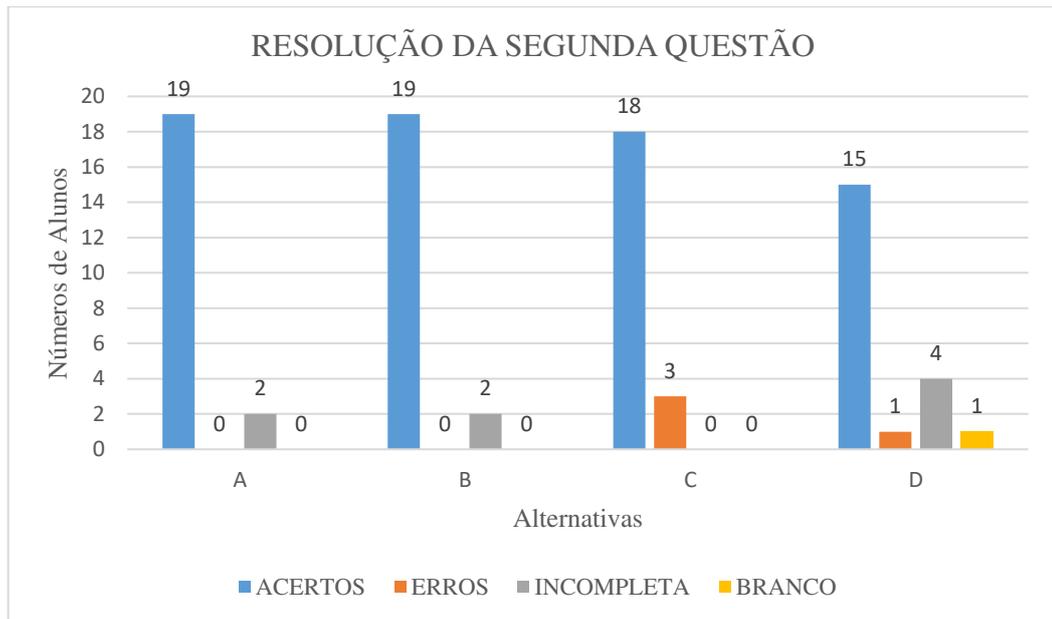
Figura 30 - Resolução da questão 2 pelo aluno B.



Fonte: Autoras, 2024.

Analisando todas as respostas da segunda questão, foi possível perceber que dentre as respostas dos itens, tivemos acertos, erros, respostas incompletas e em branco, como mostra o gráfico a seguir.

Gráfico 1 - Resolução da segunda questão



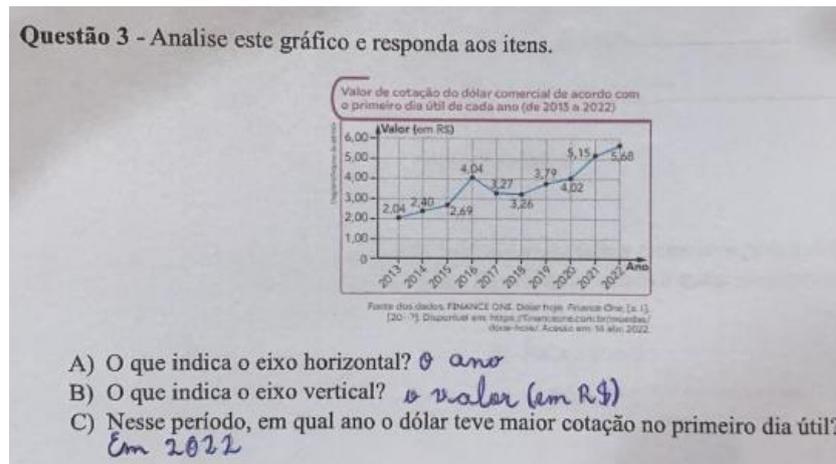
Fonte: Autoras, 2024.

No Gráfico 1, é possível fazermos uma averiguação da resolução da segunda questão, com suas respectivas alternativas. No item A, 19 alunos responderam corretamente, bem como não se teve erros ou deixaram em branco, e apenas dois alunos não completaram a questão. Dessa maneira, neste item pedia que os alunos respondessem sobre o que o gráfico abordava, e nessas duas respostas o título do gráfico que era a resposta esperada estava incompleto não contendo todo o título esse com as informações do que tratava o gráfico. No item B, 2 alunos deixaram o item incompleto, o mesmo perguntava a fonte do gráfico, logo os alunos colocaram apenas o início da resposta esperada.

No item C, 3 alunos erraram o item, não se atentando as informações do gráfico e confundindo as respostas. Segundo Lorenzato (2006) o erro é interpretado como parte natural, inevitável e indispensável no processo de aprendizagem. No item D, tratava-se de um item que contava com a justificativa dos alunos, assim 15 alunos responderam corretamente o item e justificaram suas respostas, 4 alunos responderam corretamente o item mas não justificaram suas respostas considerada incompleta e 1 aluno não respondeu o item.

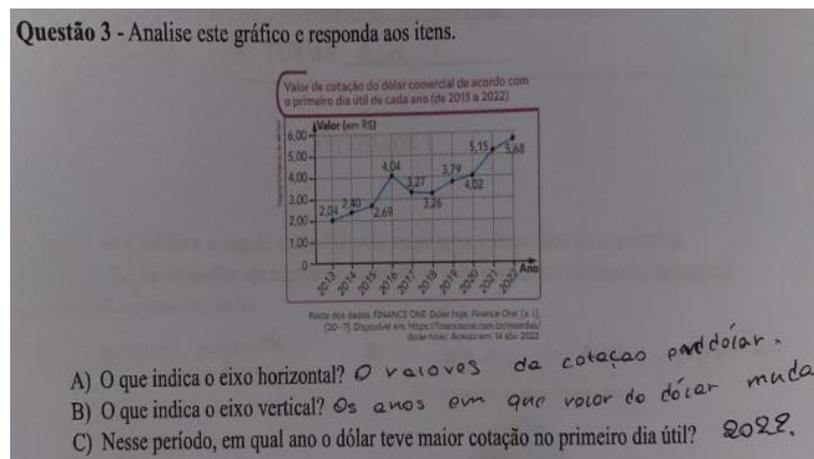
Na Figura 31 e 32, que correspondem a terceira questão, os alunos tinham que analisar todas as informações do gráfico para responderem os itens corretamente. A questão tratava-se de analisar os elementos contidos no gráfico e identificá-los.

Figura 31 - Resolução da terceira questão pelo aluno B



Fonte: Autoras, 2024

Figura 32 - Resolução da terceira questão pelo Aluno C.



Fonte: Autora, 2024.

Como pode se observar o aluno B, respondeu a questão corretamente, indicando o que item “a” e “b” correspondia e o ano correto no item “c”, enquanto o aluno C acabou errando o item “a” e “b” por falta de atenção, a qual o mesmo confundiu os eixos horizontal e vertical e respectivas respostas. O erro tem causadores amplos, dentre estes pode ser a falta de atenção, como afirma Lorenzato (2006).

Desse modo, observou nas questões acima, que os alunos puderam exercitar seus conhecimentos. De um total de 21 atividades que foram recebidas, apenas 1 estava incompleta.

5.1.2 A SEGUNDA AULA: MONTAGEM DE GRÁFICOS

Na segunda aula, a professora Amanda que recapitulou os conceitos abordados na primeira aula ministrada pela professora Mayrane. Os alunos foram questionados sobre o que lembravam da aula anterior, a professora então aguardou com expectativa a resposta dos alunos. Sendo assim, o aluno A respondeu que na aula anterior foi discutido sobre os tipos de gráficos e os elementos que compõem um gráfico. Mediante as respostas desse aluno sobre o que foi tratado na aula anterior, a professora então realizou o seguinte questionamento: *Quais tipos de gráficos vocês recordam que foram tratados e quais elementos os compõem?* A professora solicitou que outro aluno se prontificasse a responder sem ser o aluno A que já havia dado sua contribuição. Logo, o aluno B respondeu que recordava apenas dos gráficos de pizza, barras e linhas por estarem presentes em seu cotidiano. Sobre os elementos contidos em um gráfico, o aluno B respondeu não lembrava de todos, mas lembrava de alguns, quais sejam: título, eixo vertical, eixo horizontal e legenda.

Mediante as respostas dos alunos, observamos que o aluno A esqueceu apenas de mencionar que a professora Mayrane tratou dos gráficos de histograma e pictograma. Já o aluno B esqueceu de mencionar um elemento que compõem um gráfico, a saber: série de dados. Dessa forma, conforme as respostas dos alunos, entende-se que alcançamos os objetivos da primeira aula.

Com base nas respostas dos alunos, a professora Amanda introduziu o próximo tópico a ser explorado em sala de aula: *como escolher o melhor tipo de gráfico?* Antes de iniciar, ela enfatizou a importância de compreender os diferentes tipos de gráficos e os elementos que cada um apresenta. Pois, essa compreensão é fundamental para selecionar o gráfico mais apropriado em cada situação. Por isso, antes de iniciar a segunda aula propriamente dita, a professora levantou questionamentos aos alunos sobre a aula anterior para que de fato pudessemos observar se os alunos entenderam ou não sobre os diferentes tipos de gráficos e os elementos que os compõem.

Para que os alunos pudessem compreender da melhor forma como escolher um tipo gráfico para cada situação em particular, a professora então propôs algumas perguntas a serem respondidas para escolher um gráfico adequado, (slide 27, Apêndice C):

*O que será mostrado no gráfico?
Quantos valores da variável serão mostrados no gráfico?
Como é a distribuição das frequências deles?*

Para ilustrar, a professora mostrou no slide 28 (Apêndice C) a primeira pergunta a se fazer para escolher o tipo de gráfico, a saber: *O que será mostrado no gráfico?* Ela explicou que, ao comparar valores de variáveis, os gráficos de barras e os gráficos de linhas são os mais indicados. Para que os alunos pudessem entender na prática, a professora apresentou um exemplo por meio de uma figura que mostrava a evolução da densidade demográfica ao longo dos anos por meio de um gráfico de barras (Figura 33). Após a apresentação da figura, a professora fez o seguinte questionamento aos alunos: *O que vocês notaram de diferente sobre as variáveis no rótulo do eixo de categoria horizontal?* Em resposta, alguns alunos observaram que os anos aumentavam de 10 em 10 anos, mas que entre 1980 e 1991 houve uma diferença de 11 anos. Essa análise detalhada demonstrou a importância de incentivar os alunos a interpretarem os dados presentes em questões que utilizam gráficos.

Figura 33 - Evolução da densidade demográfica



Fonte: IBGE, Atlas Geográfico Escolar, 7ª Edição (2016), pág. 114

Vale ressaltar que, em cada exemplo apresentado, a professora estimulava os alunos a analisarem e interpretarem os gráficos em diversos contextos, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico, conforme proposto por Lupinacci e Botin (2004). Dessa forma, os alunos não apenas memorizavam o conteúdo, mas também participavam ativamente na construção dos conceitos abordados (Freire, 1996).

Como mencionado pela professora, ao se comparar valores de variáveis, os gráficos de barras e linhas são os mais indicados. Nesse sentido, a professora deu continuidade mencionando o gráfico de linhas afirmando que, quando o objetivo é trabalhar com duas ou mais informações que são constituídas por dados numéricos, onde uma das variáveis representa o tempo e se pretende revelar o movimento dos dados ao longo do tempo, o gráfico indicado será o gráfico de linhas.

Para melhor compreensão dos alunos, a professora apresentou no slide um gráfico de linhas que tratava sobre o desmatamento da Amazônia entre os anos de 2000 e 2014 (Figura 34). Mediante apresentação da figura, a professora interpretou o gráfico para que os alunos entendessem da melhor forma mencionando assim que, no eixo horizontal, estava sendo apresentado dados sobre tempo, e no eixo vertical foram apresentados dados indicando a taxa média de desmatamento, ou seja, informações numéricas. Para saber se os alunos entenderam quando se deve utilizar os gráficos de barras e linhas, a professora fez o seguinte questionamento, *A Figura 34 apresentada poderia ser expressa por meio de um gráfico de barras? Se sim, justifique.* Em resposta a indagação feita pela professora, os alunos responderam que sim, a questão poderia ser apresentada por meio de um gráfico de barras, pois os dados indicam tempo

Figura 34 - Desmatamento na Amazônia 2000-2014



Fonte: IBGE, Atlas Geográfico Escolar, 7ª Edição (2016), pág. 103

Dando continuidade à aula, a professora apresentou uma figura cujo gráfico era um histograma (Figura 35), e fez a seguinte ponderação: *quando se desejar mostrar os valores das variáveis organizados em classes/frequências, o tipo de gráfico mais adequado será o histograma.* Sem apresentação de dúvidas ou questionamentos, deu-se a entender que os alunos haviam compreendido quando se deve utilizar o histograma, sendo assim, a professora fez a seguinte pergunta: *Vocês notaram alguma diferença do histograma para o gráfico de barras?*

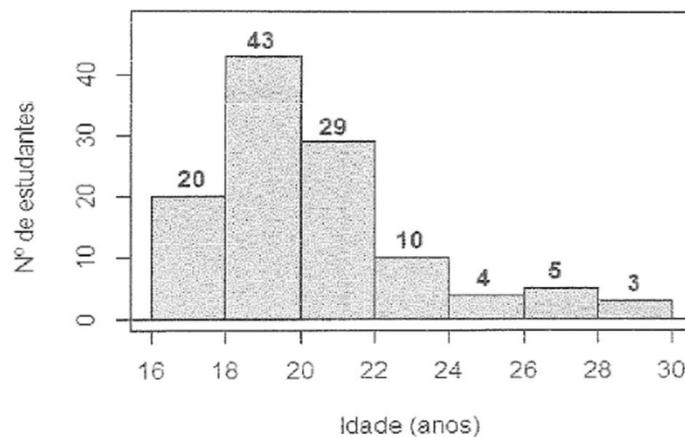
Em resposta à pergunta realizada pela professora, os alunos responderam que não havia diferença entre os dois gráficos apresentados. Sendo assim, como os alunos não entenderam de fato a compreensão estatística do histograma, eles não conseguiram responder com segurança as perguntas de raciocínio estatístico consideradas relevantes para o relatório GAISE (Franklin *et al.*, 2005; Bargagliotti *et al.*, 2020).

Nota-se a falta de atenção dos alunos com relação a explicação anterior feita pela professora quando esta mencionou que: *quando se desejar mostrar os valores das variáveis*

organizados em classes/frequências, o tipo de gráfico mais adequado será o histograma. Para que os alunos notassem os erros cometidos em suas falas, a professora retomou a (Figura 33) que apresenta o gráfico de barras para que os alunos pudessem comparar esse tipo de gráfico com o histograma.

Dessa forma, três alunos notaram que as colunas do gráfico de barras estavam separadas, enquanto as do histograma estavam juntas. Em complementação a resposta dada pelos alunos, a professora mencionou que essas diferenças relatadas pelos alunos, se dava pelo fato de que o histograma apresenta suas colunas juntas, pois as variáveis são organizadas em classes/frequências.

Figura 35 - Desmatamento na Amazônia 2000-2014



Fonte: FURG – Universidade Estadual do Rio Grande (2022)

Para concluir a primeira pergunta: *O que será mostrado no gráfico?* Foi explicado aos alunos que quando a resposta a essa pergunta for uma comparação dos valores das variáveis em relação ao todo, o gráfico de setores e/ou pizza é a representação mais indicada. Esse tipo de gráfico permite visualizar as proporções relativas de cada categoria em relação ao total. Foi apresentado um exemplo de um gráfico de pizza que ilustrava a satisfação dos clientes em relação a um produto específico (Figura 36). A professora questionou a turma sobre qual a porcentagem de clientes insatisfeitos com o produto, e a turma respondeu que 10% estavam insatisfeitos. No entanto, um aluno C observou que a semelhança de cores na legenda, representando clientes muito satisfeitos e insatisfeitos, tornou a interpretação um pouco confusa, embora ainda fosse possível compreender o gráfico.

Figura 36 - Satisfação dos consumidores do produto A



Fonte: Silva, Escola Kids, 2019

Aproveitando o comentário desse aluno, a professora perguntou se o gráfico poderia ser totalmente monocromático, ou seja, de uma única cor. Vários alunos responderam que não, mas quando a professora questionou o motivo, a turma ficou em silêncio. Um aluno D argumentou que seria possível usar uma única cor, pois a interpretação continuaria a mesma. No entanto, para tentar fazer o aluno olhar o seu erro a professora fez outra pergunta: *Se o gráfico fosse inteiramente rosa, vocês conseguiriam determinar a proporção de cada cliente?* O aluno D então concluiu que não seria possível, pois um gráfico totalmente rosa não estaria dividido em segmentos e representaria uma porcentagem de 100%.

Dando sequência as perguntas em busca de escolher um gráfico adequado para cada situação em particular, a professora falou mais duas perguntas para auxiliar na escolha do melhor tipo de gráfico, a saber: *Quantos valores da variável serão mostrados no gráfico? E como é a distribuição das frequências deles?* A professora ainda enfatizou que se deve ter em mente que a quantidade excessiva dos valores de variáveis no gráfico pode causar poluição no gráfico e/ou prejudicar a leitura. A professora voltou a (Figura 36) e perguntou se seria correto escolher o gráfico de pizza caso tivesse mais de 10 categorias sobre a satisfação dos clientes. O aluno E respondeu que poderia escolher, porém a visualização do gráfico ficaria confusa. Então, a professora desenhou no quadro um gráfico de setores dividido em várias proporções para o restante dos alunos entenderem o que o aluno E quis dizer e, assim, todos demonstraram ter entendido sobre a poluição do gráfico de setores quando a quantidade de valores das variáveis está excessiva.

A professora também mencionou que os gráficos de barras, tanto verticais quanto horizontais, devem ser escolhidos com base no espaço disponível e na frequência dos valores da variável. Além disso, quando há muitos valores para a variável, o mais adequado é organizá-los em classes e representá-los por meio de um histograma.

Após compreenderem as perguntas que ajudam na escolha do gráfico adequado, a professora exibiu no slide um texto sobre a distribuição de ONGs que atuam na proteção animal pelas regiões do país. Ela então solicitou que os alunos identificassem qual tipo de gráfico seria mais apropriado para os dados apresentados no texto.

A população pet no Brasil é de cerca de 140 milhões de animais, entre cães, gatos, peixes, aves e répteis e pequenos mamíferos. [...]

[...]

O levantamento do Instituto Pet Brasil apurou a existência de 370 ONGs atuando na proteção animal. Dessas 46%, ou 169 ONGs, estão na região Sudeste, seguida pelas regiões Sul (18%), Nordeste (17%), Norte (12%) e, por fim, Centro-Oeste (7%). Essas instituições tutelam mais de 172 mil animais. Desses, 165 200 (96%) são cães e 6 883 (4%) são gatos. (Instituto Pet Brasil, 2019)

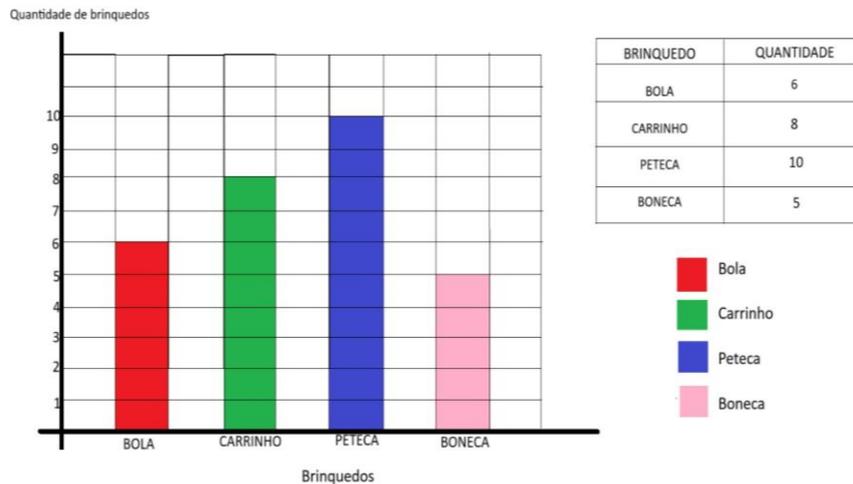
Inicialmente, a turma enfrentou dificuldades ao se deparar com a pergunta e ao tentar visualizar como transformar o texto em um gráfico. A professora, então, orientou os alunos a realizarem uma interpretação preliminar do conteúdo abordado no texto. O aluno F destacou que o texto abordava sobre as existências de ONGs pelo país. Para aprofundar a análise, a professora questionou quais os valores estavam inseridos no texto e os alunos responderam as porcentagens de ONGs de cada Estado do Brasil. Além disso, a professora indagou sobre a associação que essas porcentagens evocavam. Os alunos então perceberam que se tratava de uma representação proporcional.

Com base nessa análise, a turma concluiu que o gráfico mais adequado para representar os dados seria o gráfico de pizza. Dessa forma, notamos que, apesar dos alunos compreenderem o conceito geral dos gráficos, eles ainda enfrentaram dificuldades na interpretação do texto para aplicar o gráfico de forma eficaz.

Após os alunos demonstrarem compreensão sobre a seleção adequada de gráficos para diferentes situações e interpretarem os gráficos apresentados, a professora ensinou sobre a construção de um gráfico de barras, que é amplamente utilizado. Dessa forma, foram apresentados aos alunos uma tabela sobre a quantidade de brinquedos de uma criança, e a professora explicou que através dos dados contidos na tabela juntos eles iriam montar um gráfico de barras, professor/aluno. Utilizando o software *Paint*, a professora detalhou o processo passo a passo, começando pela construção do plano cartesiano com linhas e valores numéricos previamente estudados na primeira aula. Em seguida, ela perguntou: *O que está faltando na imagem?* E os alunos responderam que faltavam as barras/colunas, e para inseri-las, a professora inseriu primeiramente os nomes dos brinquedos no eixo horizontal e perguntou

a quantidade de cada brinquedo para colorir e assim formar uma coluna de acordo com os valores numéricos no eixo vertical, Figura 37.

Figura 37 - Quantidade de brinquedos



Fonte: Autoras, 2024

A professora explicou que as colunas não podem ser coladas umas nas outras como já tinham visto no gráfico de histograma, e para finalizar a construção, pediu que os alunos colocassem um título no gráfico de acordo com o conteúdo abordado. E assim, a turma escolheu colocar: *Quantidade de Brinquedos de Ana*. Um aluno G questionou sobre a ausência de referência e a professora então colocou o seu sobrenome, pois o gráfico foi construído por ela com ajuda dos alunos, 'Regert, 2024'.

Mediante todas as explicações e exemplos realizados, foi proposto que os alunos se dividissem em quatro grupos. Com os grupos formados, a professora distribuiu 1 tabela para cada grupo para construírem um gráfico de barras sobre os dados presentes em cada tabela. O primeiro grupo ficou responsável por tratar de gêneros de filmes (comédia, ação, terror, drama, romance e outros), o segundo ficou com times de futebol (Palmeiras, Flamengo, Corinthians, Fortaleza, Vasco e outros), o terceiro com animais domésticos (cachorro, gato, pássaro, peixe e outros) e o quarto com matérias escolares (português, artes, história, matemática e outros).

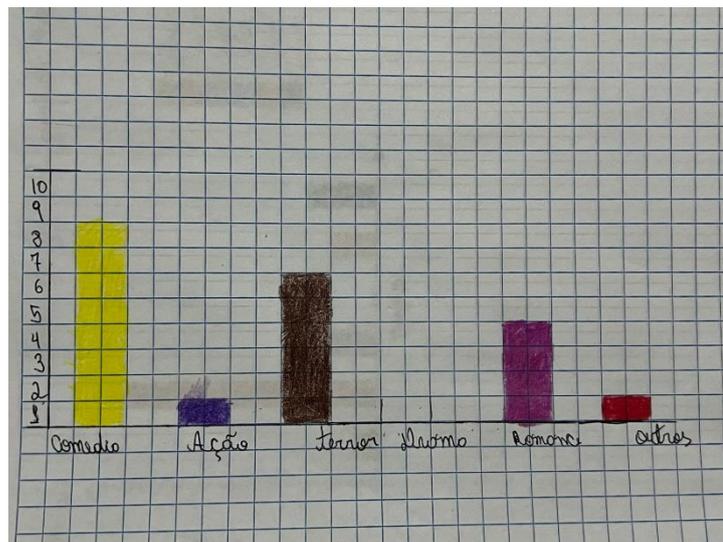
Para ajudar os alunos a preencherem suas tabelas, a professora fazia perguntas sobre as preferências de cada um. Por exemplo, ela começou perguntando sobre os gêneros de filmes favoritos e pediu que levantassem as mãos aqueles que gostavam de um determinado gênero, como comédia. Com as mãos levantadas, o grupo responsável pela tabela de gêneros de filmes contava o número de alunos que gostava de cada gênero. Dessa forma, todas as tabelas de cada grupo foram preenchidas. Assim que os alunos entenderam o processo das perguntas, os

próprios membros das equipes passaram a fazer suas perguntas e a contar o número de alunos com as mãos levantadas. Com todos os dados coletados, a professora pediu que por meio destes dados, os grupos elaborassem um gráfico de barras.

A seguir, apresentaremos os 4 gráficos elaborados pelos grupos, bem como suas análises.

Na Figura 38, o gráfico representa dados sobre os gêneros de filmes preferidos dos alunos. Ao analisá-lo, podemos observar que os alunos do grupo 1 não incluíram o título do gráfico, um elemento essencial na construção de qualquer tipo de gráfico. Além disso, os alunos cometeram um equívoco na enumeração do eixo vertical ao não ajustar corretamente o comprimento e simplesmente colocar os números sem considerar o espaçamento adequado nos quadrados. Eles poderiam ter aproveitado a facilidade de utilização do papel quadriculado, o que permitiria separações proporcionais. Também esperávamos a presença da legenda, considerando que discutimos a importância dos elementos de um gráfico durante as aulas.

Figura 38 - Gráfico sobre gêneros de filmes (grupo 1)

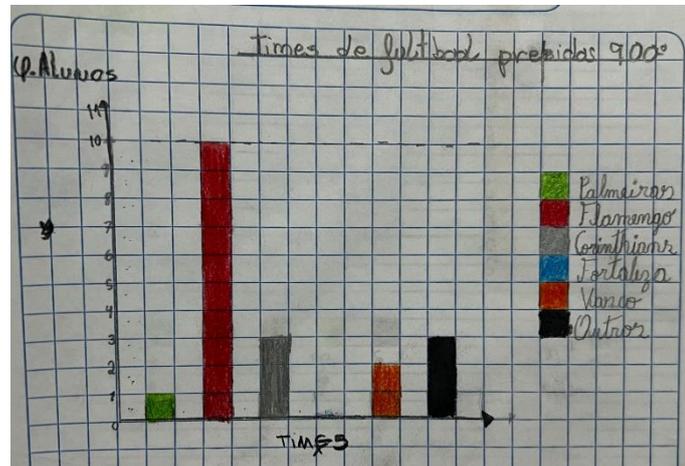


Fonte: Autoras, 2024.

Na Figura 39, o gráfico apresenta dados sobre times de futebol. Ao analisar o gráfico construído pelo grupo 2, elogiamos a presença do título, das legendas e das informações contidas no eixo vertical. No entanto, notamos a ausência da indicação do que cada cor representava diretamente no gráfico. Embora seja possível entender isso por meio da legenda, recomendamos incluir essas informações também no eixo horizontal. Além disso, observamos uma separação inconsistente entre as colunas dos times Corinthians e Vasco. Ao examinar mais atentamente o gráfico do grupo 2, percebemos que entre esses dois times não há um

espaçamento extra, mas sim um outro time, a saber, Fortaleza. Portanto, reforçamos que, se os alunos tivessem incluído as informações no eixo horizontal, isso não teria ocorrido.

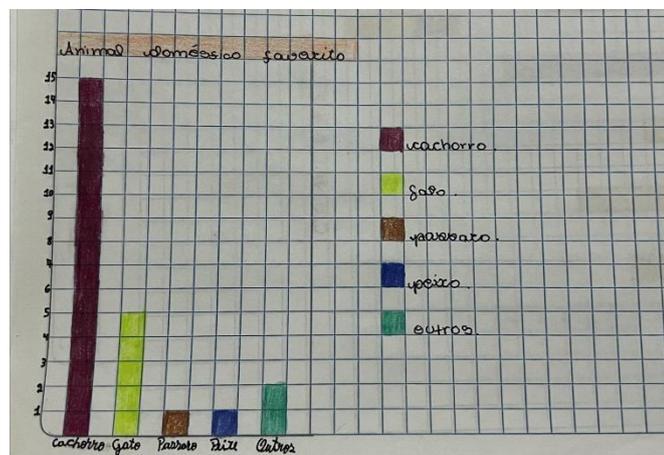
Figura 39 - Gráfico sobre times de futebol (grupo 2)



Fonte: Autoras, 2024.

Na Figura 40, o gráfico representa dados sobre os animais domésticos favoritos dos alunos, sendo de responsabilidade do grupo 3. À primeira vista, não há críticas evidentes, observamos a presença da legenda, do título, as colunas estão separadas de forma proporcional, e o eixo horizontal apresenta seus dados corretamente. Todavia, ao focarmos no eixo vertical, percebemos a ausência de uma indicação clara sobre o que a numeração representa. Sabemos que se refere à quantidade de alunos, mas aconselhamos que isso esteja explicitamente indicado

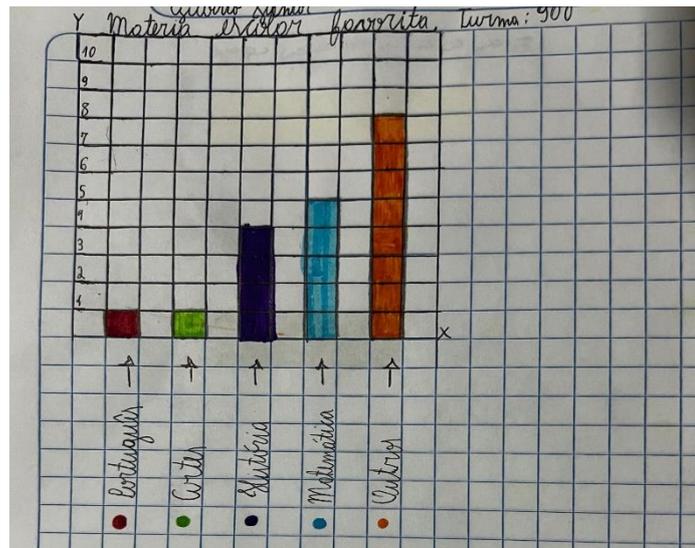
Figura 40 - Gráfico sobre animais domésticos favoritos (grupo 3)



Fonte: Autoras, 2024.

Na Figura 41, o gráfico corresponde a dados referentes às matérias escolares favoritas dos alunos, elaborado pelo grupo 4. Ao analisar o gráfico, ressaltamos a necessidade de indicar claramente o que representa o eixo vertical. Embora saibamos que ele mostra o quantitativo de alunos, essa informação precisa estar evidente para os leitores. Além disso, a presença da legenda junto ao eixo horizontal causa certa confusão; seria melhor separar essas informações.

Figura 41 - Gráfico sobre matéria escolar favorita (grupo 4)



Fonte: Autoras, 2024.

Todas as análises e sugestões aqui feitas sobre os gráficos de cada grupo foram informadas aos alunos em sala de aula durante o recolhimento dos gráficos, com objetivo de fazê-los conhecer seus possíveis erros, acertos e áreas onde precisam se aperfeiçoar. Assim, a segunda aula foi encerrada com a entrega de uma atividade para os alunos, envolvendo a interpretação de gráficos, para ser resolvida em casa e discutida na próxima aula.

5.1.3 A TERCEIRA AULA: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ENVOLVENDO ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

A aula se iniciou mediante o recolhimento das atividades deixadas para casa pelas professoras Mayrane e Amanda. Para que os alunos pudessem demonstrar que de fato compreenderam os objetos de conhecimentos tratado nas aulas, as professoras realizaram um sorteio envolvendo 9 alunos, para solucionarem as questões deixadas para casa no quadro. O objetivo era fazer com que os alunos respondessem as questões no quadro da mesma forma que responderam em casa, a fim de os fazerem analisar seus erros e acertos. A cada aluno que se

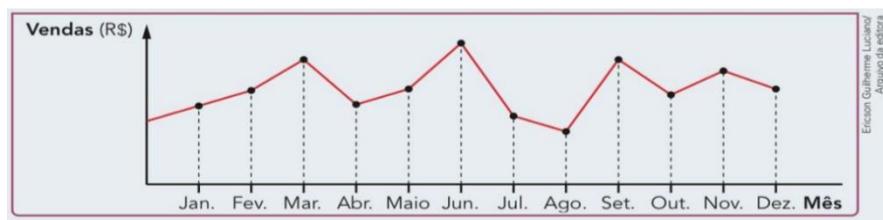
prontificou em ir ao quadro responder, foram entregues como forma de reconhecimento barras de chocolate.

A seguir, apresentaremos as análises das atividades deixadas para casa pelas professoras Mayrane e Amanda.

A primeira questão proposta pelas professoras na atividade para casa envolvia interpretação do gráfico sobre a evolução de vendas de determinado medicamento no decorrer do ano de 2011. Mediante o sorteio realizado durante a aula, o aluno C foi sorteado para solucionar essa questão.

Questão 1(Enem)- O dono de uma farmácia resolveu colocar à vista do público o gráfico mostrado a seguir, que apresenta a evolução do total de vendas (em reais) de certo medicamento ao longo do ano de 2011.

Figura 42 - Questão 1



Fonte: Luciano, Ericson Guilherme apud Dante, Luiz Roberto; Viana, Fernando, 2022.

De acordo com o gráfico, os meses em que ocorreram, respectivamente, a maior e a menor venda absoluta em 2011 foram:

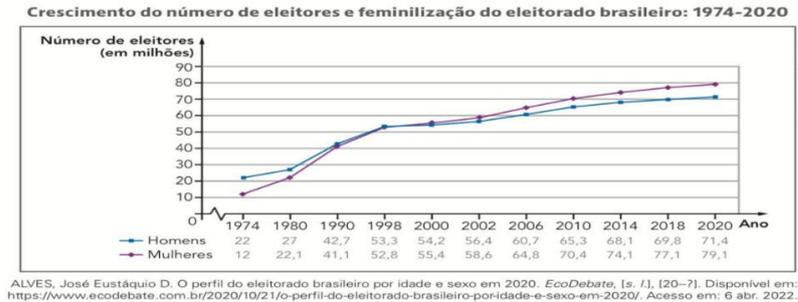
- a) março e abril. c) agosto e setembro. e) junho e agosto.
 b) março e agosto. d) junho e setembro.

Por ser apenas uma questão envolvendo interpretação, esperava-se que o aluno sorteado e todos os demais acertassem esta questão. Todavia, apenas uma de nossas expectativas foram atendidas. O aluno A sorteado para solucionar a questão resolveu a mesma com êxito. Porém, ao analisarmos todas as atividades entregues, notamos que um aluno errou esta questão, marcando a alternativa B, sendo que a alternativa correta seria a letra E. Sendo assim, conforme Lorenzato (2006) e Rico (1995), deduzimos que este tenha errado por falta de atenção ou pressa.

O aluno F foi sorteado para solucionar a segunda questão, que tratava sobre a interpretação de um gráfico de linhas envolvendo a evolução do eleitorado brasileiro a partir de 1974.

Questão 2- As mulheres brasileiras conquistaram o direito de voto em 1932. Analise o gráfico de linhas sobre a evolução do eleitorado brasileiro a partir de 1974.

Figura 43 - Questão 2



Fonte: Iezzi *et al.*, 2022.

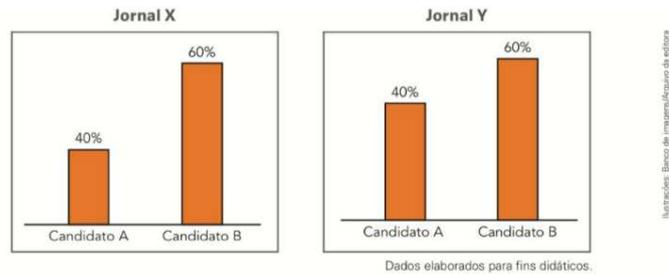
A partir de que ano o número de mulheres superou o número de homens no eleitorado brasileiro?

O aluno F sorteado soube analisar o gráfico corretamente e acertou a referida questão, para saber se de fato o aluno saberia interpretar a gráfico caso a questão fosse diferente, a professora Amanda fez o seguinte questionamento ao aluno *A partir de que ano o número de homens superou o número de mulheres no eleitorado brasileiro?* A professora apenas fez uma inversão da pergunta, e a título de resposta, o aluno respondeu corretamente que desde o ano de 1974 o número de homens superou o número de mulheres. Sendo assim, entendemos que de fato o aluno F compreendeu como se interpretar dados em forma de gráficos de linhas. Mas ao analisarmos as atividades entregues pelos alunos nos deparamos em um outro cenário, das 19 atividades entregues, 10 alunos acertaram esta questão e 9 erraram (3 alunos responderam 2002 e 6 alunos responderam 2020). As respostas dadas pelos alunos estão em partes corretas, o número de mulheres superou de fato o número de homens. Todavia, a pergunta tem uma expressão que os alunos que erraram acabaram não atentando, sendo esta: *a partir de que ano*, ou seja, qual o primeiro ano entre 1974 e 2020 o número de mulheres superou o número de homens. Sendo assim, acreditamos que os alunos não erraram ao interpretar o gráfico, mas sim ao interpretar a pergunta proposta. Dessa forma, o déficit dos alunos não está envolvido na interpretação de gráficos, e sim na interpretação de questões.

Para solucionar a questão de número 3, recorreremos novamente ao sorteio, o aluno C foi sorteado para solucioná-la. Esta questão propôs uma interpretação de gráfico sobre o impacto visual causado pelas alturas das colunas, onde esperávamos que os alunos conseguissem perceber o erro dos gráficos pelo seu visual e responder o que a questão solicitava.

Questão 3- Dois jornais X e Y, ao divulgarem essa pesquisa, apresentaram gráficos com erros. Analise os gráficos divulgados a seguir.

Figura 44 - Questão 3



Fonte: Iezzi, et al., 2022.

Levando em conta o impacto visual causado pelas alturas das colunas, um leitor menos atento pode ser induzido a erros sobre o resultado da pesquisa. Leitores mais atentos criticam os jornais alegando prejuízo visual que pode influenciar a opinião de eleitores indecisos. Comparando com o resultado real da pesquisa, que candidato está favorecido pelo visual do gráfico do jornal X? E do Y? Justifique.

Já esperávamos que os alunos se sentissem confusos ao tentar solucionar esta questão. Sendo assim, ao tentar resolver, o aluno C não soube explicar qual candidato foi favorecido nos gráficos. Então, a professora Amanda interveio com objetivo de fazer com que os alunos observassem como de fato solucionar esta questão. Para isso, a professora lembrou os alunos a ideia de proporção, tanto no jornal X como no jornal Y, a medida da altura da primeira barra é de $\frac{40}{60}$ que simplificado a fim de tornar a fração irredutível, chegamos a $\frac{2}{3}$. Ou seja, no jornal X, essa razão é menor do que $\frac{2}{3}$ fazendo com que o candidato B fosse favorecido, enquanto no jornal Y essa razão é maior que $\frac{2}{3}$ favorecendo o candidato A. Para que os alunos entendessem visualmente, a professora desenhou no quadro a forma que essas medidas deveriam ser construídas, lembrando aos alunos que era apenas uma ideia, pois a porcentagem ficaria feita mais correta com recursos tecnológicos.

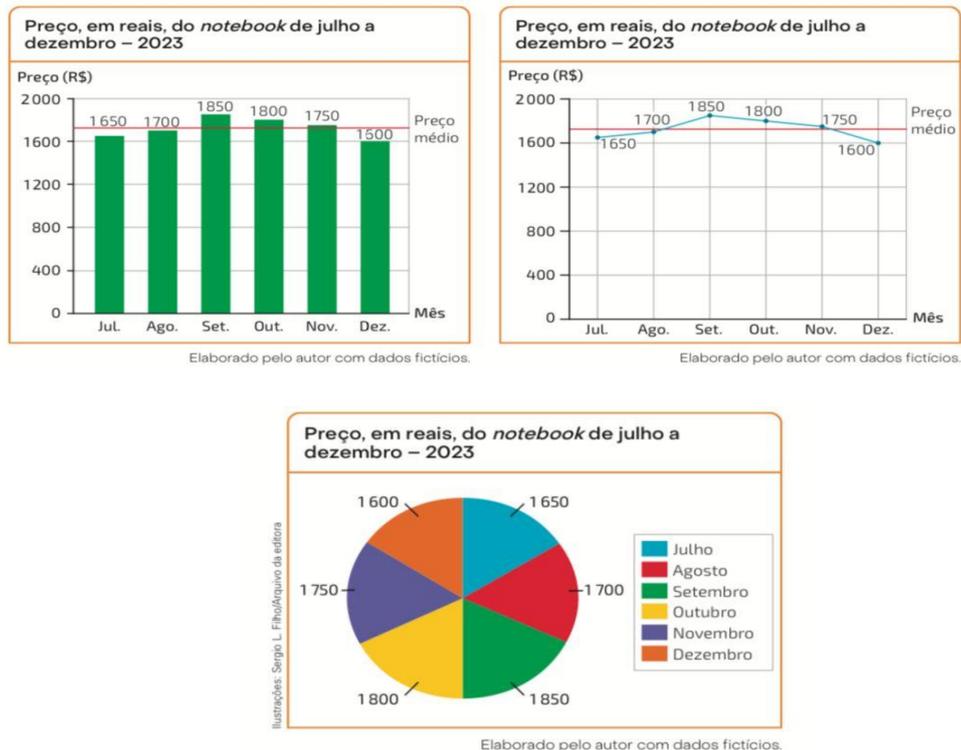
Após a explicação da professora, outros alunos além do que foi sorteado se manifestaram sobre de fato de não terem compreendido a questão, e ao analisarmos as atividades entregues pelos alunos, observamos que apenas 4 dos 19 alunos acertaram em parte esta questão. Pela resposta dos alunos que erraram, percebemos que estes acreditaram que era para dizer qual jornal está errado e qual jornal está correto, sendo que o próprio enunciado foi informado que os dois jornais apresentavam erros. Dessa forma, acreditamos que o problema dos alunos está relacionado interpretação.

Na questão número 4, o aluno B foi sorteado para analisar a variação mensal do preço de um determinado notebook. Apesar da timidez, as professoras garantiram que estariam disponíveis para ajudá-lo caso ele enfrentasse dificuldades. A tarefa consistia em escolher o tipo

de gráfico adequado para representar esses dados. Nas aulas, já havia sido abordado bastante sobre a escolha correta de gráficos, e esperava-se que os alunos não apresentassem dificuldades nesse aspecto.

Questão 4- Caio acompanhou a variação mensal do preço de certo notebook que pretende comprar. Em seguida, organizou os dados obtidos em diferentes gráficos.

Figura 45- Questão 4



Fonte: Andrade, Thais Marcelle; 2022.

- c) *Dos gráficos construídos por Caio, qual não é adequado para representar esses dados?*
d) *Qual desses gráficos é o mais adequado para representar esses dados? Justifique sua resposta.*

Durante a análise da questão, o aluno mostrou agilidade ao perceber que o gráfico de pizza não era adequado para representar os dados. Embora a questão não exigisse justificativa, a professora Amanda questionou a escolha, e o aluno explicou prontamente que o gráfico de pizza é mais apropriado para mostrar proporções e porcentagens, que não estavam presentes no gráfico em questão. Em seguida, o aluno optou pela alternativa B, indicando que o gráfico de linhas seria o mais adequado. Ele justificou sua escolha ao destacar que esse tipo de gráfico é ideal para visualizar tendências ao longo do tempo e facilita a interpretação dos dados.

Ao analisarmos as respostas das atividades recolhidas, observamos que nenhum dos alunos tiveram dificuldades em responder à letra A. Apenas 4 alunos erraram a letra B, com o erro comum sendo a escolha do gráfico de barras, possivelmente devido à associação com a

comparação de preços. No entanto, os dados apresentados referiam-se aos anos, e não aos preços. Portanto, a professora Amanda explicou que o gráfico mais adequado para essa situação é o gráfico de linhas. Reconhecemos então que os erros dos alunos foram causados por uma interpretação inadequada dos gráficos.

A quinta questão abordava a análise de um gráfico sobre as maiores cidades acumuladoras de chuva no Rio Grande do Sul. A tarefa era identificar qual cidade teve o maior acúmulo de chuva e qual era a diferença entre os acúmulos de chuva nas cidades de Três Coroas e São Francisco de Paula. Não consideramos a questão difícil, pois para responder à primeira pergunta, os alunos precisavam apenas observar a coluna com o maior valor no gráfico. Para a segunda pergunta, era necessário localizar os dados específicos das duas cidades e realizar uma subtração para encontrar a diferença entre elas.

Questão 5- Analise o gráfico a seguir:

Figura 46 - Questão 5



Fonte: Cemadem apud G1 Globo, 2024.

Responda: Qual a cidade com maior acúmulo de chuvas? Qual a diferença de números entre as cidades Três Coroas e São Francisco de Paula?

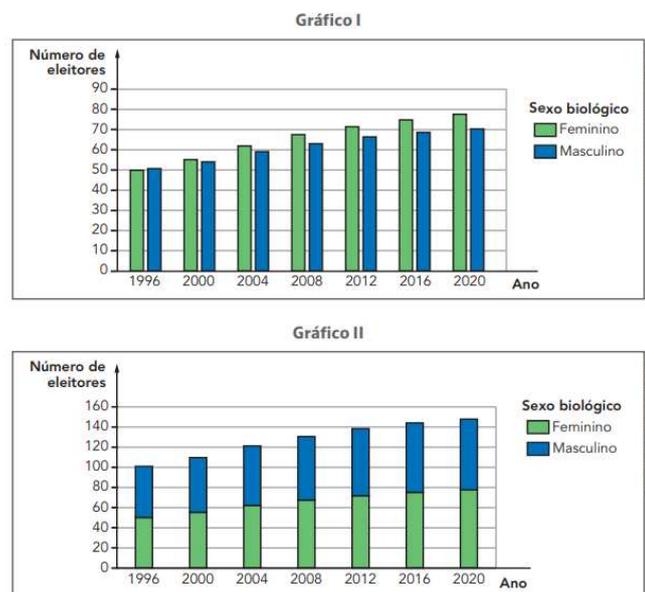
Para responder a essa questão, o aluno G foi sorteado e, de forma ágil, indicou corretamente que a cidade com o maior acúmulo de chuva era Fontoura Xavier. Para a segunda pergunta, ele realizou a subtração no quadro e obteve o resultado correto de 23 mm de diferença no acúmulo de chuva entre Três Coroas e São Francisco de Paula. Observamos que todos os alunos acertaram a primeira pergunta. No entanto, três alunos erraram a segunda pergunta, afirmando incorretamente que a diferença era que São Francisco de Paula apresentava um maior acúmulo de água. No entanto a questão pedia a realização da subtração entre os valores

apresentados, e não a comparação do maior acúmulo. Identificamos novamente que os erros dos alunos estão relacionados a uma interpretação inadequada dos dados.

Na sexta questão, os alunos precisavam analisar o perfil do eleitorado brasileiro, que estava representado por gráficos. Eles deveriam observar os gráficos apresentados e a forma como os dados foram organizados para identificar as diferenças. Em seguida, os alunos precisavam argumentar, com base em sua própria perspectiva, qual gráfico oferecia uma melhor comparação e visualização dos dados.

Questão 6- Considere os gráficos de colunas a seguir sobre o perfil do eleitorado brasileiro.

Figura 47 - Questão 6



Fonte dos dados dos gráficos: BRASIL, Tribunal Superior Eleitoral. *Estatísticas do eleitorado*. Brasília, DF: TSE, [20-?]. Disponível em: <https://www.tse.jus.br/eleitor/estatisticas-de-eleitorado>. Acesso em: 30 jul. 2021.

Fonte: Iezzi, Gerson; Dolce, Osvaldo; Machado, Antonio; 2022.

Na sua opinião, qual deles permite uma melhor comparação entre o número de mulheres e o de homens no eleitorado deste país?

O aluno sorteado, D, respondeu corretamente que o gráfico mais adequado era o Gráfico 1, pois ele proporciona uma visualização mais direta ao agrupar as informações de ambos os sexos lado a lado para cada ano específico. Entre as atividades recolhidas, apenas um aluno respondeu incorretamente, escolhendo o Gráfico 2 e sem justificar sua escolha. Deduziu-se que o erro foi provavelmente causado por falta de atenção, pressa ou chute, (Lorenzato, 2006 e Rico 1995).

Na sétima questão, foi abordado o pictograma, um dos tipos de gráficos estudados em sala de aula, e pediu-se sua interpretação. Esperava-se que os estudantes respondessem às perguntas com base na observação dos ícones apresentados no gráfico e reconhecessem que o

pictograma é adequado para questões qualitativas, mas não para questões quantitativas que exigem precisão. Dessa forma, para solucionar esta questão, o aluno G foi sorteado.

Questão 7- O pictograma a seguir apresenta uma comparação entre as torcidas de 4 times de futebol de uma cidade. Sobre o pictograma, responda.

Figura 48 - Questão 7



Fonte: Luciano, Ericson Guilherme apud Iezzi *et al*, 2022.

- d) Qual é o time com maior torcida?
- e) Qual é o time com menor torcida?
- f) É possível ter precisão sobre o tamanho das torcidas com o pictograma? Justifique.

O aluno que observou atentamente os ícones apresentados na imagem acertou todas as perguntas, e esperava-se que todos os alunos chegassem aos mesmos resultados. Após analisar as atividades entregues, constatou-se que todos acertaram a letra A. No entanto, 7 alunos erraram a letra B. Para entender melhor esses erros, fizemos questionamentos durante a aula e descobrimos que esses alunos acreditavam que o time A estava em menor proporção do que o time B, conforme ilustrado na Figura 49, quando na verdade os dois apresentavam a mesma proporção. Em relação à letra C, todos os alunos acertaram. Para esclarecer as justificativas fornecidas, apresentaremos as Figuras 49 e 50.

Figura 49 - Resposta da questão 7 pelo aluno C

7- O pictograma a seguir apresenta uma comparação entre as torcidas de 4 times de futebol de uma cidade. Sobre o pictograma, responda.

- a) Qual é o time com maior torcida?
time d
- b) Qual é o time com menor torcida?
time a
- c) É possível ter precisão sobre o tamanho das torcidas com o pictograma? Justifique.
não, porque nele não mostra a quantidade em números

Dados elaborados para fins didáticos.

Fonte: Autoras, 2024

Figura 50 - Resposta da questão 7 pelo aluno F

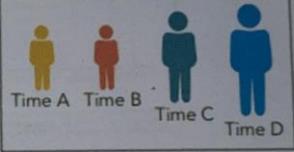
7- O pictograma a seguir apresentará uma comparação entre as torcidas de 4 times de futebol de uma cidade. Sobre o pictograma, responda.

a) Qual é o time com maior torcida?
Time D

b) Qual é o time com menor torcida?
Times A e B

c) É possível ter precisão sobre o tamanho das torcidas com o pictograma? Justifique.
não, o pictograma não oferece o tamanho absoluto das torcidas

Quantidade de torcedores de cada time



Dados elaborados para fins didáticos.

Fonte: Autoras, 2024

Na Figura 49 e 50, observamos que os alunos C e F justificaram corretamente que o pictograma não fornece a quantidade precisa em números. Com isso, encerramos a proposta pedagógica com a satisfação de ter alcançado nossos objetivos, apesar de alguns alunos terem cometido erros em algumas questões. Após as explicações, ficou evidente que todos os alunos compreenderam claramente os conceitos abordados.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho consistiu em uma proposta pedagógica para o ensino da unidade temática Probabilidade e Estatística, com o uso da Metodologia da Resolução de Problemas para os alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental, onde a proposta foi desenvolvida em uma escola da rede estadual do município de São Luís (MA) com uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental.

Inicialmente, foi realizado um levantamento teórico, tendo como base as comunicações científicas dentro da unidade temática Probabilidade e Estatística publicadas no XIV Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) promovido pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática.

Durante o levantamento teórico, foi possível compreender características do letramento matemático em intervenções pedagógicas que envolvam objetos de conhecimentos de probabilidade e estatística nos Anos Finais do Ensino Fundamental. A partir do estudo das comunicações científicas do XIV ENEM pudemos compreender várias características que estão presentes nas atividades práticas realizadas pelos professores e pesquisadores que compartilharam suas ações formativas. Ações essas que serviram de alicerce para orientar futuras práticas e pesquisas sobre a unidade temática Probabilidade e Estatística.

A análise das práticas pedagógicas apresentadas nas comunicações científicas do XIV ENEM revelou não apenas a aplicação eficaz de estratégias educacionais em Probabilidade e Estatística nos Anos Finais do Ensino Fundamental, mas ressaltou a importância crucial do letramento matemático nesse contexto. O letramento matemático não se limita à mera habilidade de realizar cálculos, mas abrange a capacidade de compreender, interpretar e aplicar conceitos matemáticos em diferentes contextos e situações do cotidiano.

As propostas pedagógicas analisadas destacaram a integração de metodologias ativas e participativas, como a Engenharia Didática, a Resolução de Problemas e o uso de jogos educativos, que são fundamentais para envolver os alunos de maneira significativa no processo de aprendizagem. Essas abordagens não apenas fortalecem o domínio dos conteúdos estatísticos e probabilísticos, mas também estimulam o desenvolvimento de habilidades cognitivas mais amplas, como o pensamento crítico, a resolução criativa de problemas e a capacidade de argumentação matemática.

Além disso, a valorização do conhecimento prévio dos alunos e a utilização de tecnologias educacionais, como softwares de análise de dados e plataformas interativas, contribuíram para tornar o ensino mais acessível e contextualizado, promovendo uma

aprendizagem mais autêntica e significativa. Essa abordagem não apenas prepara os estudantes para enfrentar desafios matemáticos presentes e futuros, mas também os capacita a se tornarem cidadãos críticos e participativos em uma sociedade cada vez mais orientada por dados e informações quantitativas.

Portanto, reafirma-se a importância do letramento matemático como um pilar fundamental da educação matemática contemporânea, capaz de proporcionar aos alunos não apenas habilidades técnicas, mas também competências essenciais para sua formação integral e para o exercício consciente da cidadania. Investir em práticas que promovam o letramento matemático é investir no desenvolvimento pleno e na preparação dos estudantes para os desafios de um mundo cada vez mais complexo e interconectado.

Por meio da aplicação da intervenção pedagógica e resultados obtidos, reconhecemos que alcançamos os objetivos da proposta. No entanto, consideramos que pode ser mais explorado e buscar aperfeiçoar o objeto de estudo abordado por meio da metodologia da resolução de problemas. A metodologia da resolução de problemas promove aos estudantes situações que leva o aluno analisar e pensar, além de desenvolver o raciocínio lógico estimulando a curiosidade, construindo conceitos matemáticos pelos estudantes.

A proposta pedagógica contou com a participação dos alunos durante as aulas e nas atividades propostas, tanto em sala de aula como para casa e voltada para como se realizar coletas de dados, interpretação e análise de dados estatísticos, discussão de pesquisas, operações básicas, gráficos, fazendo com que os alunos pudessem participar ativamente, buscando despertar seu pensamento crítico, atenção e curiosidades.

As atividades desenvolvidas não se limitaram à mera habilidade de realizar cálculos, mas abrangeu a capacidade de compreender, interpretar dados e aplicar conceitos matemáticos. A utilização dessa metodologia requer mais atenção por parte dos educandos, pois por meio dela é possível envolver os alunos em situações do cotidiano a qual estão inseridos, motivando-os a pensar matematicamente.

Sendo assim, concluímos que a resolução de problemas, como metodologia, contribui significativamente para a aprendizagem matemática dos alunos, otimiza a forma de repassar o conteúdo, e deixa o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico, uma vez que os alunos exercitam e aplicam os conhecimentos prévios e adquiridos nas aulas.

7 REFERÊNCIAS

ALSINA, A.; VÁSQUEZ, C. Análisis de los conocimientos probabilísticos del profesorado de Educación Primaria. **Revista Digital Matemática, Educación e Internet, Costa Rica**, v. 16, n. 1, 2016.

ALVES, Alexei De Assis; RODRIGUES, Chang Kuo. **NOÇÕES DE ESTATÍSTICA PARA O SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: aprendizagem por meio de projeto**. Encontro Nacional da educação Matemática – XIV ENEM; Diretoria Nacional Executiva (DNE) 11 a 15 de julho de 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/483761-nocoos-de-estatistica-para-o-sexto-ano-do-ensino-fundamental--aprendizagem-por-meio-de-projeto/>. Acesso em: 12 de Jan 2024.

ANDRADE, Thaís Marcelle. **Jornadas Novos Caminhos Matemática**. 1ª edição. São Paulo: Saraiva Educação, 2022.

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de metodologia científica: um guia para a iniciação científica**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

BERNARDES, O. **Para uma abordagem do conceito de probabilidade**. *Educação & Matemática*, Lisboa, n. 3, 1987.

BITTAR, M. Contribuições da Teoria das Situações Didáticas e da Engenharia Didática para Discutir o Ensino de Matemática. In. TELES, R. A. M.; Borba, R. E. S. R.; MONTEIRO, C. E. F. (Orgs.) **Investigações em Didática da Matemática**. Vol. 2, Editora UFPE, Recife, 2017, p. 101-132.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação é a Base. Brasília, 2018. 600 p. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 12 de Jan 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Governo Federal. **Base Nacional Curricular Comum (BNCC)**. 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC / SEF, 1998. 148 p.
D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: Da teoria à prática**. 17 ed. Campinas, SP: Papyrus, 2009, 120 p.

COSTA, Dóris Anita Freire. **A análise do Erro como caminho de Descoberta do Pensamento da Criança**. AMAE Educando. v. 21, n.199, p. 14-20, out. 1988.

D'AMBROSIO, U. **Avaliação do alfabetismo matemático: intenções e possibilidades de pesquisa**. In: FONSECA, M. **Letramento no Brasil: Habilidades matemáticas**. São Paulo: Global: Ação Educativa Assessoria, 2004, p. 31-46.

DANTE, Luiz Roberto; VIANA, Fernando. **Teláris Essencial Matemática**. 1ª edição. São Paulo: Ática, 2022.

FELTES, Rejane Zeferino. **Análise de erros em potenciação e radiciação**: um estudo com alunos de ensino fundamental e médio. 2007. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

FISCHBEIN, E. Intuzioni e pensiero analitico nell'educazione matematica. In: ARTUSI, C. (Ed.), **Numeri e operazioni nella scuola di base**. Bologna: Umi-Zanichelli, 1985.

FRANKLIN, Christine *et al.* Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report - A Pre-K–12 Curriculum Framework. Alexandria: American Statistical Association, 2005.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

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

GODINO, J. D., BATANERO, M. CAÑIZARES, M. J. **Azar y Probabilidad**. Madrid: Síntesis, 1996.

GONZALEZ, Heron. **Epistemologias de probabilidade na BNCC**. Encontro Nacional da educação Matemática – XIV ENEM; Diretoria Nacional Executiva (DNE) 11 a 15 de julho de 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/480601-epistemologias-de-probabilidade-na-bncc/>. Acesso em: 12 de Jan 2024.

GRANDO, R. C.; SANTOS, J. A. F. L. **Problematizações em práticas escolares envolvendo o pensamento probabilístico: fazendo matemática com sentido**. Revista de Educação Matemática, v. 17, p. e 020038, 24 jul. 2020.

HACK, Tatiane Keila Model; REISDOEFER, Professora Dra. Deise Nivia. **O ENSINO DE PROBABILIDADE POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**. Encontro Nacional da educação matemática – XIV ENEM; Diretoria Nacional Executiva (DNE) 11 a 15 de julho de 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/480114-o-ensino-de-probabilidade-por-meio-da-resolucao-de-problemas/>. Acesso em: 12 de Jan 2024.

HENRICHSEN, Luana; BATTISTI, Isabel Koltermann; NEHRING, Cátia Maria. **Mapeamento de trabalhos publicados em periódicos sobre Modelagem Matemática e Estatística**. Encontro Nacional da educação Matemática – XIV ENEM; Diretoria Nacional Executiva (DNE) 11 a 15 de julho de 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/480747-mapeamento-de-trabalhos-publicados-em-periodicos-sobre-modelagem-matematica-e-estatistica/>. Acesso em: 12 de Jan 2024.

IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; MACHADO, Antonio. **Matemática e Realidade**. 10ª edição. São Paulo: Saraiva educação, 2022.

INSTITUTO PET BRASIL. País tem 3,9 milhões de animais em condição de vulnerabilidade. Instituto Pet Brasil, São Paulo, 26 ago. 2019. Disponível em:

<http://institutopetbrasil.com/%20imprensa/pais-tem-39-milhoes-de-animais-em-condicao-de-vulnerabilidade/>. Acesso em: Junho de 2024.

JOLANDEK, E. G; PEREIRA, A. L; MENDES, L. O. R. Avaliação em larga escala e currículo: **relações entre o PISA e a BNCC**. Com a Palavra o Professor.v.4, n.10,p. 245 –268. 2019.

JUSTO, A. M.; CAMARGO, B. V. Estudos qualitativos e o uso de softwares para análises lexicais. In: NOVIKOFF, C.; SANTOS, S. R. M.; MITHIDIERI, O. B. (Orgs.). **Caderno de artigos: X SIAT & II Serpro**. Rio de Janeiro: Lageres, 2014. p. 37- 54.

LEBLANC, J.M. Proposition de protocole pour l’analyse des données textuelles: Pour une démarche expérimentale en lexicométrie. **Nouvelles perspectives en sciences sociales** (NPSS), v. 11, n. 1, p. 25–63, 2015.

LIMA, Ewellen Tenório de; BORBA, Rute Elizabete de Souza Rosa. **Problemas de combinação nos Anos Finais: o que é prescrito, o que é apresentado e o que se pode fazer articulado à Probabilidade?** Encontro Nacional da educação Matemática – XIV ENEM; Diretoria Nacional Executiva (DNE) 11 a 15 de julho de 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/477015-problemas-de-combinacao-nos-anos-finais--o-que-e-prescrito-o-que-e-apresentado-e-o-que-se-pode-fazer-articulado-/>. Acesso em: 12 de Jan 2024.

LIMA, Pablo Henrique Mendes; FONSECA, Adriano. **O conteúdo de Estatística do livro didático: efeitos da BNCC na (re)elaboração de sua forma**. Encontro Nacional da educação Matemática – XIV ENEM; Diretoria Nacional Executiva (DNE) 11 a 15 de julho de 2022. Disponível em: [https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/482402-o-conteudo-de-estatistica-do-livro-didatico--efeitos-da-bncc-na-\(re\)elaboracao-de-sua-forma/](https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/482402-o-conteudo-de-estatistica-do-livro-didatico--efeitos-da-bncc-na-(re)elaboracao-de-sua-forma/) Acesso em: 12 de Jan 2024.

LORENZATO, S. **Para aprender matemática**. Campinas: Autores Associados, 2006.

LOZADA, Anneliese de Oliveira. **Analisando o significado atribuído por alunos dos anos finais do Ensino Fundamental ao conceito do vocábulo Probabilidade**. Encontro Nacional da educação Matemática – XIV ENEM; Diretoria Nacional Executiva (DNE) 11 a 15 de julho de 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/484233-analisando-o-significado-atribuido-por-alunos-dos-anos-finais-do-ensino-fundamental-ao-conceito-do-vocabulo-proba/>. Acesso em: 12 de Jan 2024.

LOZADA, G.; NUNES, K.S. **Metodologia científica**. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LUPINACCI, M. L. V.; BOTIN, M. L. M. **Resolução de problemas no ensino de matemática**. Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, Recife, p. 1–5, 2004.

MEC - Ministério da Educação. (2018). Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 5 de Fev 2024.

MEDINA, R. *et al.* **Estatística e Probabilidade no Ensino Fundamental: a Experiência de uma Abordagem Integrada**. Encontro Nacional da educação Matemática – XIV ENEM; Diretoria Nacional Executiva (DNE) 11 a 15 de julho de 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/483742-estatistica-e-probabilidade-no-ensino-fundamental--a-experiencia-de-uma-abordagem-integrada/>. Acesso em: 12 de Jan 2024.

MOLINA, M.; CASTRO, E.; CASTRO, J. L. M. E. Teaching experiments within design research. *The International Journal of Interdisciplinary Social Sciences*. *The International Journal of Interdisciplinary Social Sciences*, Jan. 2007.

MOREIRA, Marco Antonio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora da UnB, 2006.

OLIVEIRA JÚNIOR, A. P. *et al.* A resolução de problemas e um jogo pedagógico no ensino de estatística e probabilidade no ensino fundamental. *Revista Cocar*, Belém, N.3, p. 31 a 58, 2017.

ONUCHIC, L. De La R. **Ensino-aprendizagem de matemática através de resolução de problemas**. In: Bicudo, M. A. V. (Org.) **PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: CONCEPÇÕES E PERSPECTIVAS**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 199-218.

ONUCHIC, L.R. **A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos? E para onde iremos?**. UPF - IV Jornada Nacional de Educação Matemática/ XVII Jornada Regional de Educação Matemática. Rio Grande do Sul, 2012.

PARUTA, A. M.; CARDOSO, V. C. **O Letramento matemático na BNCC**. *Zetetike*, Campinas, SP, v. 30, n. 00, p. e022025, 2022. DOI: 10.20396/zet.v30i00.8660332. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8660332>. Acesso em: fevereiro/2024

PAULA, J.S. *et al.* **CARACTERIZAÇÃO DO LIVRO MATEMÁTICA BIANCHINI ACERCA DA ESTATÍSTICA**. Encontro Nacional da educação Matemática – XIV ENEM; Diretoria Nacional Executiva (DNE) 11 a 15 de julho de 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/484369-caracterizacao-do-livro-matematica-bianchini-acerca-da-estatistica/>. Acesso em: 12 de Jan 2024.

PINHEIRO, M. G. D. C.; Garcia Silva, A. D. F. & Galvão, M. E. E. L. (2020). **Dos PCN à BNCC: uma análise interpretativa das indicações de aprendizagens no tema probabilidade**. *Revista Paranaense de Educação Matemática*.

POLYA, G. (2006). **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Trad. Heitor Lisboa de Araújo. 2ª reimpressão. Rio de Janeiro. Editora: 2006.

RAMOS, Kymberli Luana Santos; JUCÁ, Rosineide de Sousa. **Ensino de probabilidade via resolução de problemas para alunos do 6º ano do ensino fundamental**. Encontro Nacional da educação matemática – XIV ENEM; Diretoria Nacional Executiva (DNE) 11 a 15 de

julho de 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/484142-ensino-de-probabilidade-via-resolucao-de-problemas-para-alunos-do-6-ano-do-ensino-fundamental/>. Acesso em: 12 de Jan 2024.

REINERT, M. ALCESTE, Une méthodologie d'analyse des données textuelles et une application: Aurélia de G. de Nerval. **Bulletin de Méthodologie Sociologique**, v. 28, p. 24-54, 1990.

RIBEIRO, N.A. *et al.* **O bingo como recurso didático para o ensino de probabilidade: uma experiência no 9º ano do ensino fundamental.** Encontro Nacional de Educação Matemática, São Paulo, 2016.

SANTOS, Anne Karoline Espassandim; ALVES, Maria Joseane de Souza; SANTOS, Márcio Eugen Klingenschmid Lopes. **A Educação Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental no currículo de Matemática de Portugal.** Encontro Nacional da educação Matemática – XIV ENEM; Diretoria Nacional Executiva (DNE) 11 a 15 de julho de 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/484405-a-educacao-estatistica-nos-anos-finais-do-ensino-fundamental-no-curriculo-de-matematica-de-portugal/>. Acesso em: 12 de Jan 2024.

SANTOS, Antônio Raimundo dos. **Metodologia Científica: A construção do Conhecimento.** 3ª Edição. Rio de Janeiro: Editora DP&A, 2000.

SANTOS, M.L. *et al.* **Currículo de Sergipe: um olhar voltado para as orientações quanto ao ensino de Estatística no 9º ano do Ensino Fundamental.** Encontro Nacional da educação Matemática – XIV ENEM; Diretoria Nacional Executiva (DNE) 11 a 15 de julho de 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/484223-curriculo-de-sergipe--um-olhar-voltado-para-as-orientacoes-quanto-ao-ensino-de-estatistica-no-9-ano-do-ensino-fu/>. Acesso em: 12 de Jan 2024.

SANTOS, Paola Aquino dos; BULEGON, Ana Marli. **Estatística nos livros didáticos: análise das abordagens conceituais e metodológicas nos Anos Finais do Ensino Fundamental.** Encontro Nacional da educação Matemática – XIV ENEM; Diretoria Nacional Executiva (DNE) 11 a 15 de julho de 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/483837-estatistica-nos-livros-didaticos--analise-das-abordagens-conceituais-e-metodologicas-nos-anos-finais-do-ensino-fu/>. Acesso em: 12 de Jan 2024.

SANTOS, V. *et al.* **IRaMuTeQ nas pesquisas qualitativas brasileiras da área da saúde: scoping review.** In: Congresso Ibero-Americano em Investigação Qualitativa, 6., 2017. **Anais...** Salamanca (Espanha), 2017. p. 392-401.

SANTOS, Vanessa Lays Oliveira dos; MENEZES, Marcus Bessa de. **As Transformações no Saber Ensinado para um Aluno Cego Incluído em uma Sala de Aula Comum: no ensino sobre variáveis estatísticas e distribuição de frequências.** Encontro Nacional da educação Matemática – XIV ENEM; Diretoria Nacional Executiva (DNE) 11 a 15 de julho de 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/483556-as-transformacoes-no-saber-ensinado-para-um-aluno-cego-incluido-em-uma-sala-de-aula-comum--no-ensino-sobre-variav/>. Acesso em: 12 de Jan 2024.

SKOUMPOURDI, C.; KALAVASSIS, F. The development of elementary students' thinking regarding the probabilistic expressions. In: **Hellenic Congress of Mathematical Education**, 20., 2003. Proceedings... Veroia, Greek, 2003. p. 509-518

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

WODEWOTSKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R.; CAMPOS, C. R.; FERREIRA, D. H. L. **Temas Contemporâneos Nas Aulas de Estatística: Um Caminho Para Combinar Aprendizagem e Reflexões Políticas**. Estudos e Reflexões em Educação Estatística. Campinas, SP: Mercado de Letras. 2010.

REFERÊNCIAS DAS FIGURAS

Elementos do Gráfico. Disponível em: <https://adrianopataro.com.br/elementos-do-grafico/>. Acesso em: Junho, 2024

Como identificar as partes de um gráfico. Disponível em: <https://edu.gcfglobal.org/pt/microsoft-excel-2010/como-identificar-as-partes-de-um-grafico/1/>. Acesso em: Junho, 2024.

Diagrama ou Gráfico de Barras. Disponível em: <https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2018/023/>. Acesso em: Junho,2024.

Maiores acumulados de chuva no RS segundo o Cemaden. Disponível em: <https://g1.globo.com/meio-ambiente/noticia/2024/05/07/chuva-em-pontos-do-rs-bate-a-media-prevista-para-cinco-meses-veja-lista-de-cidades-com-maior-acumulado.ghtml>. Acesso em: Junho, 2024.

Projeto Prodes: monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Coordenação-Geral de Observação da Terra - OBT, [2015). Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>. Acesso em: Junho,2024.

População e demografia. Características gerais da população. Densidade demográfica 1940/2000. In: IBGE. Séries Estatísticas & Séries Históricas. Rio de Janeiro, (2012?). POP117. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/lista_temaaspx?op=08no=10. Acesso em: Junho, 2024.

Histograma. Disponível em: <https://questoes.grancursosonline.com.br/questoes-de-concursos/estatistica-43/2648645>. Acesso em: Junho de 2024

Gráfico de Setores. Disponível em: <https://escolakids.uol.com.br/amp/matematica/grafico-setores.htm>. Acesso em: Junho de 2024.

8 APÊNDICES

APÊNDICE A – Atividade I para a primeira aula

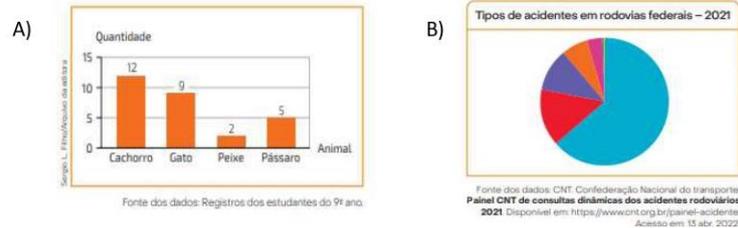
ESCOLA ESTADUAL

ALUNO(A): _____

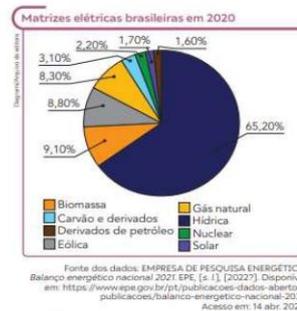
SÃO LUÍS ____ / ____ / ____ TURMA: _____

ATIVIDADE 1

Questão 1 - Nos gráficos a seguir, estão faltando importantes elementos para a correta interpretação das informações apresentadas. Identifique e escreva quais elementos devem ser acrescentados em cada um deles.



Questão 2- O gráfico a seguir representa a matriz elétrica brasileira, com as fontes disponíveis apenas para a geração de energia elétrica no ano de 2020.



- Qual assunto esse gráfico aborda?
- Qual é a fonte desse gráfico?
- Qual é a fonte de energia de menor participação na oferta total?
- Existe alguma fonte que participa com mais da metade no total da oferta de energia? Justifique sua resposta

Questão 3 - Análise este gráfico e responda aos itens.

- O que indica o eixo horizontal?
- O que indica o eixo vertical?
- Nesse período, em qual ano o dólar teve maior cotação no primeiro dia útil?



APÊNDICE B - Atividade II envolvendo análise e interpretação de dados para a terceira aula

ESCOLA ESTADUAL ALUNO(A): _____ SÃO LUÍS / / _____ TURMA: _____

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

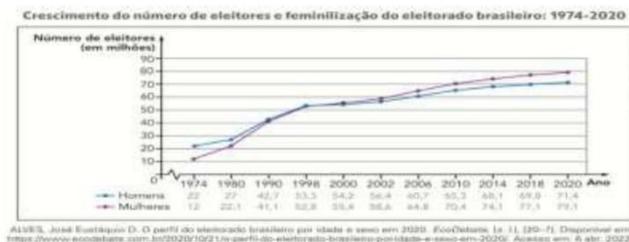
1- (Enem) O dono de uma farmácia resolveu colocar à vista do público o gráfico mostrado a seguir, que apresenta a evolução do total de vendas (em reais) de certo medicamento ao longo do ano de 2011.



De acordo com o gráfico, os meses em que ocorreram, respectivamente, a maior e a menor venda absoluta em 2011 foram:

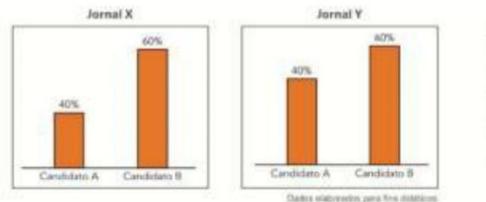
- a) março e abril.
- b) março e agosto.
- c) agosto e setembro.
- d) junho e setembro.
- e) junho e agosto.

2- As mulheres brasileiras conquistaram o direito de voto em 1932. Analise o gráfico de linhas sobre a evolução do eleitorado brasileiro a partir de 1974.



A partir de que ano o número de mulheres superou o número de homens no eleitorado brasileiro?

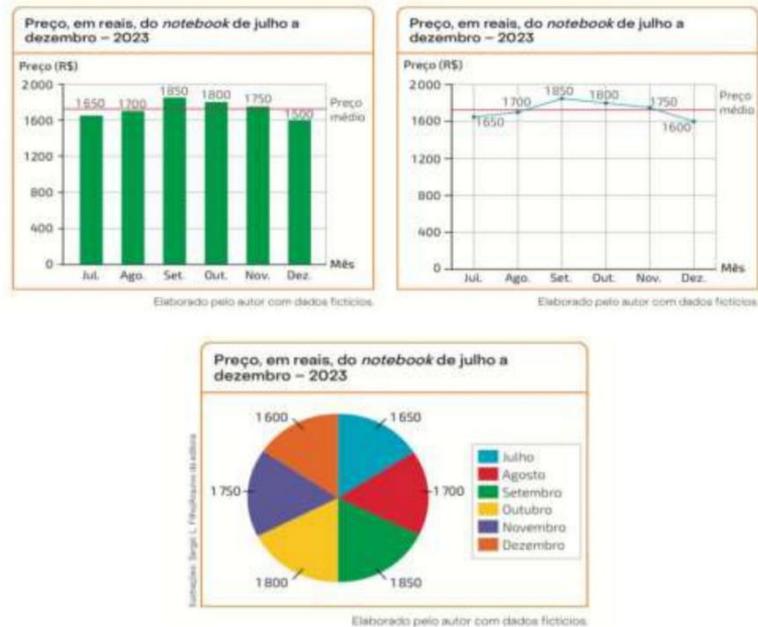
3- Dois jornais X e Y, ao divulgarem essa pesquisa, apresentaram gráficos com erros. Analise os gráficos divulgados a seguir.



Levando em conta o impacto visual causado pelas alturas das colunas, um leitor menos atento pode ser induzido a erros sobre o resultado da pesquisa. Leitores mais atentos criticam os jornais alegando prejuízo visual que pode influenciar a opinião de eleitores

indecisos. Comparando com o resultado real da pesquisa, que candidato está favorecido pelo visual do gráfico do jornal X? E do Y? Justifique

4- Caio acompanhou a variação mensal do preço de certo notebook que pretende comprar. Em seguida, organizou os dados obtidos em diferentes gráficos.



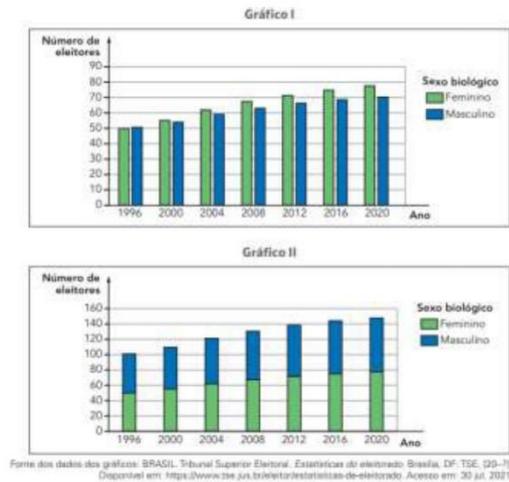
- Dos gráficos construídos por Caio, qual não é adequado para representar esses dados?
- Qual desses gráficos é o mais adequado para representar esses dados? Justifique sua resposta.

5- Analise o gráfico a seguir:



Responda: Qual a cidade com maior acúmulo de chuvas? Qual a diferença de número entre as cidades Três coroas e São Francisco de Paula?

6- Considere os gráficos de colunas a seguir sobre o perfil do eleitorado brasileiro.



Na sua opinião, qual deles permite uma melhor comparação entre o número de mulheres e o de homens no eleitorado deste país?

7- O pictograma a seguir apresenta uma comparação entre as torcidas de 4 times de futebol de uma cidade. Sobre o pictograma, responda.

- Qual é o time com maior torcida?
- Qual é o time com menor torcida?
- É possível ter precisão sobre o tamanho das torcidas com o pictograma? Justifique.



APÊNDICE C – Slides das aulas da aplicação da proposta pedagógica

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS

AULA 1

Profª: Mayrane Feitosa

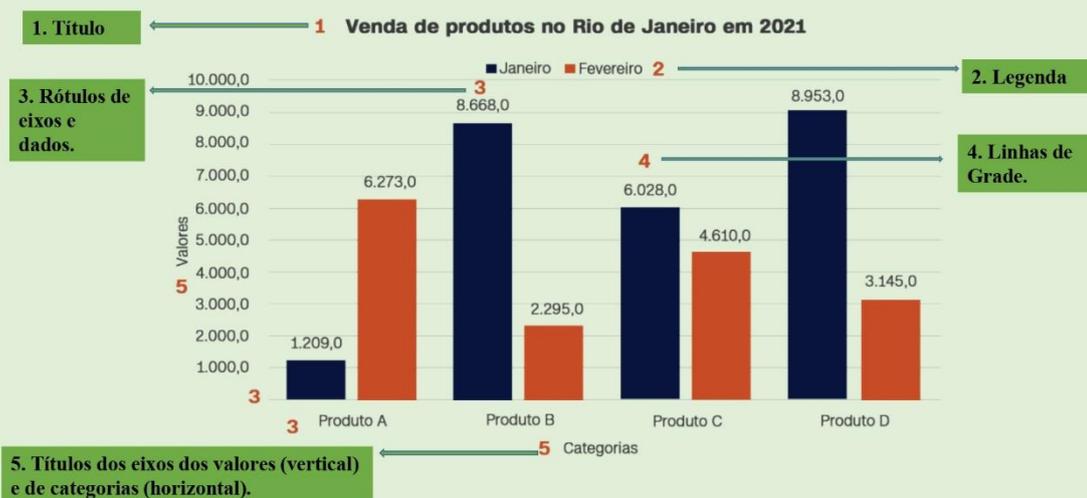


■ GRÁFICOS



Os gráficos têm como objetivo expressar um conjunto de dados para que a compreensão deles seja facilitada. É possível organizar os dados de diversas maneiras, de acordo com a situação considerada.

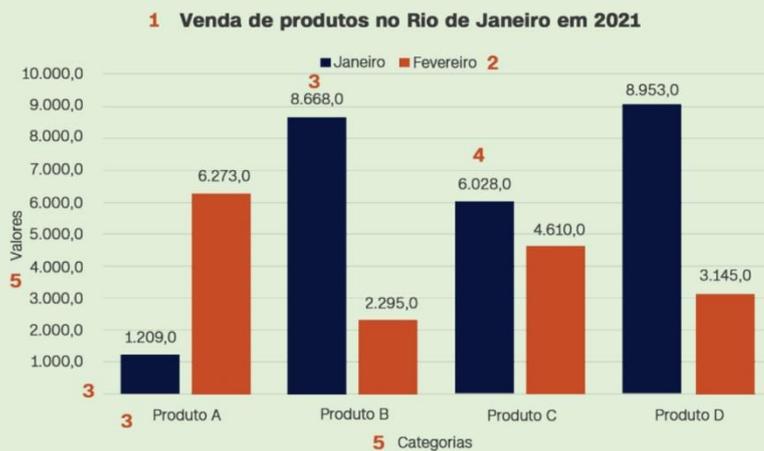
■ ELEMENTOS DE UM GRÁFICO



■ ELEMENTOS DE UM GRÁFICO

- **Título :** Descreve claramente o que o gráfico representa.
- **As séries de dados:** São os dados relacionados em um gráfico. Se existem várias séries de dados na tabela, cada uma delas terá uma cor ou um estilo diferente. Os gráficos circulares somente podem ter uma série de dados.
- **Eixo Vertical:** O Eixo vertical (também conhecido como eixo y) é a parte vertical do gráfico.
- **Eixo Horizontal:** O Eixo horizontal (também conhecido como o eixo x) é a parte horizontal do gráfico.
- **Legenda:** Identifica a cor que representa cada uma das séries de dados. Para muitos gráficos essa informação é essencial, mas para outros talvez não seja necessária e pode ser eliminada.

■ ANALISANDO OS DADOS



Responda:

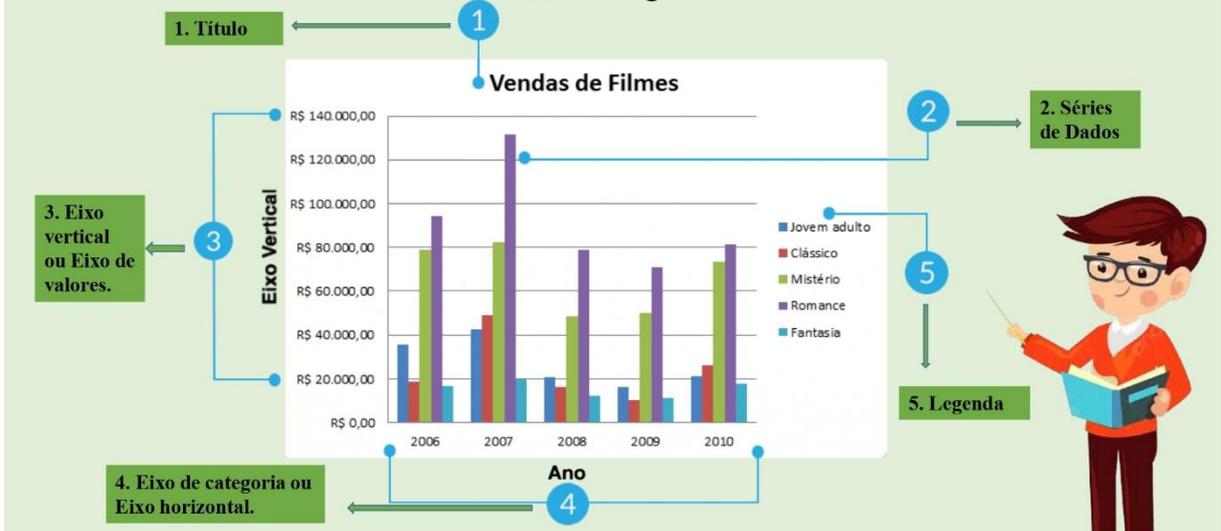
1- Sobre o que o gráfico aborda?

2- Qual Produto teve a maior venda no mês de Janeiro? E Fevereiro?

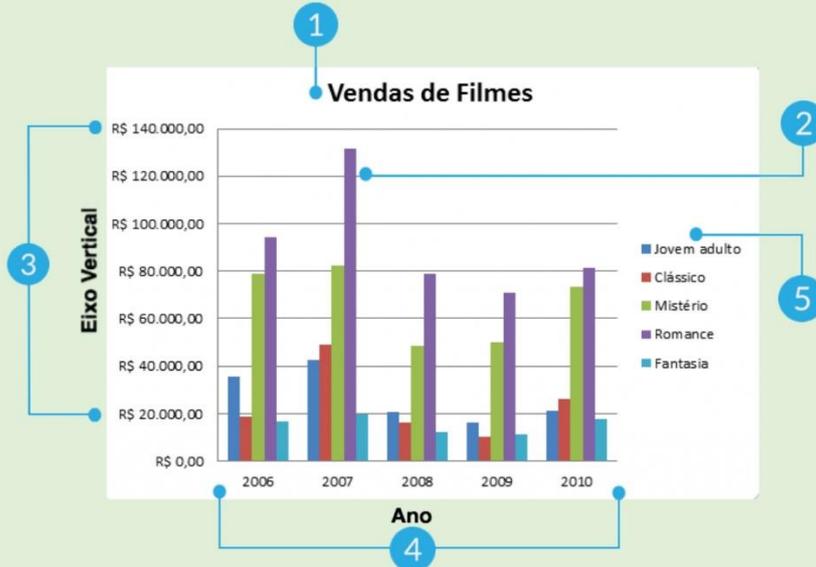
3- Qual a diferença entre o produto C e produto D no mês de Janeiro?

ELEMENTOS DE UM GRÁFICO

➤ Vamos identificar os elementos desse gráfico?



ANALISANDO OS DADOS



Responda:

1- Qual assunto abordado no Gráfico?

2- Em qual ano teve a maior venda de filmes de romance?

3- Qual categoria de filme teve a menor venda em 2008?

■ TIPOS DE GRÁFICO

Existem vários tipos de gráficos, cada um deles aplicável a um tipo de informação ou dado estatístico. Conhecê-los é fundamental para realizar a sua correta leitura.



■ TIPOS DE GRÁFICO

➤ GRÁFICO DE SEGMENTOS OU GRÁFICO DE LINHAS

Os gráficos de segmentos são usados para mostrar a evolução das frequências de uma variável em certo período. A posição de cada segmento de reta indica crescimento, decréscimo ou estabilidade no período considerado. A inclinação do segmento de reta indica a intensidade do crescimento ou do decréscimo.

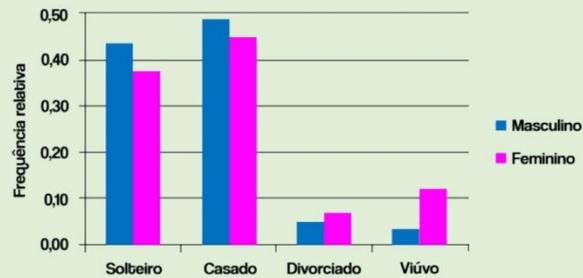


Dados elaborados para fins didáticos.

■ TIPOS DE GRÁFICO

➤ GRÁFICO DE BARRAS (HORIZONTALAIS OU VERTICAIS)

Um gráfico de barras é aquele que representa os valores de uma variável relacionados às respectivas frequências por meio de barras (horizontais ou verticais), que têm a mesma medida de largura e espaços iguais entre elas. As barras se diferem pela medida de comprimento, que é diretamente proporcional às respectivas frequências.



■ TIPOS DE GRÁFICO

➤ GRÁFICO DE BARRAS VERTICAIS

Peças de roupa vendidas no mês de agosto.
(de 2017 a 2023)

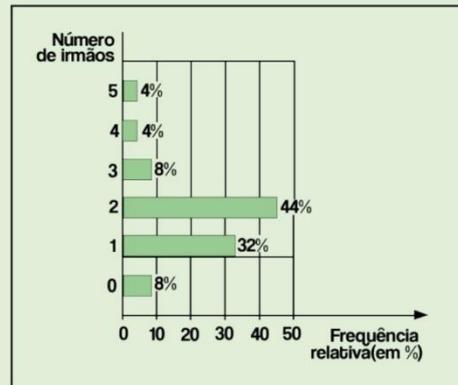


Dados elaborados para fins didáticos

■ TIPOS DE GRÁFICO

➤ GRÁFICO DE BARRAS HORIZONTAIS

Número de irmãos dos estudantes - Gráfico de barra



■ TIPOS DE GRÁFICO

➤ GRÁFICO DE SETORES OU GRÁFICO DE PIZZA

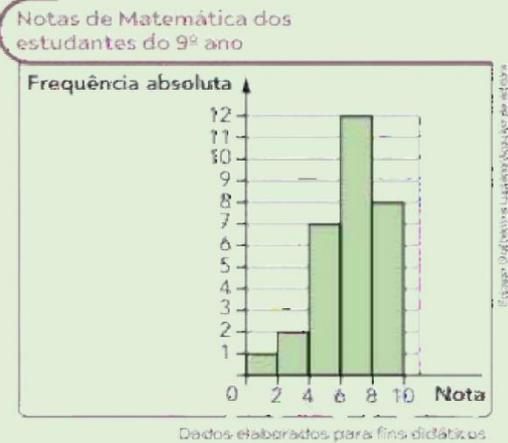
É uma representação visual de dados categóricos, onde o todo é dividido em partes proporcionais que representam as quantidades ou frequências de diferentes categorias. Cada setor ou “fatia” do gráfico corresponde a uma categoria específica e seu tamanho é proporcional ao valor que ela representa em relação ao total



■ TIPOS DE GRÁFICO

➤ HISTOGRAMA

Um histograma é um tipo de gráfico que representa a frequência de dados em intervalos específicos. Ele é composto por barras, e cada barra representa a frequência (quantidade) de dados dentro de um determinado intervalo. Quanto maior a barra, mais dados caem naquele intervalo



■ TIPOS DE GRÁFICO

➤ PICTOGRAMAS OU GRÁFICOS PICTÓRICOS

Nos pictogramas são usadas imagens que guardam relação com o assunto exposto. É uma forma de comunicar informações que desperta a atenção e a curiosidade do leitor.



Fonte dos dados: IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9173-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-trimestral.html?edicao=33030&t=resultados>. Acesso em: 14 abr. 2022.

■ GRÁFICOS

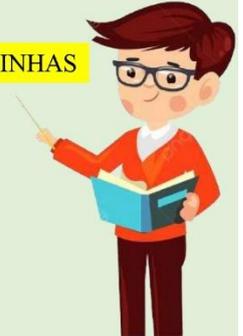
➤ Identifique o Gráfico:



Sergio L. Filho/Arquivo da editora

Anotações da mãe de Heitor.

GRÁFICO DE LINHAS



■ GRÁFICOS



Sergio L. Filho/Arquivo da editora

Anotações da mãe de Heitor.

Resposta: Qual o assunto abordado neste gráfico?

■ GRÁFICOS

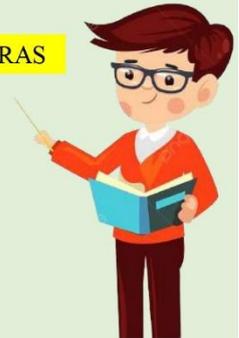
➤ Identifique o Gráfico:



Elaborado pelo autor com dados fictícios.

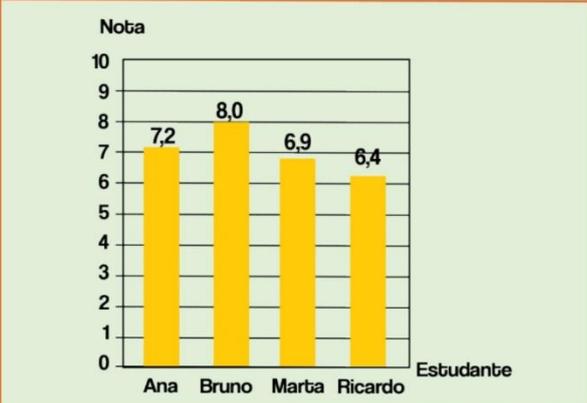
Sergio L. Filho/arquivo da Editora

GRÁFICO DE BARRAS



■ GRÁFICOS

Notas do 1º bimestre de alguns estudantes em Geografia - 2023



Elaborado pelo autor com dados fictícios.

Sergio L. Filho/arquivo da Editora

Responda: Quem teve a maior nota e menor nota no 1º bimestre na disciplina de geografia ?

■ GRÁFICOS

➤ Identifique o Gráfico:



Elaborado pelo autor com dados fictícios

GRÁFICO DE SETORES
OU GRÁFICO DE PIZZA.



■ GRÁFICOS



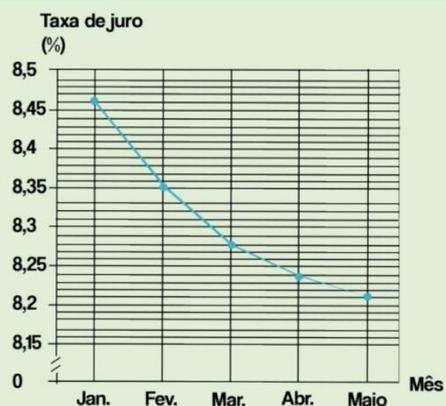
Elaborado pelo autor com dados fictícios

Responda: Qual a profissão preferida pelos estudantes do 9ºano ?

■ GRÁFICOS

➤ Identifique o Gráfico:

Queda na taxa de juro - janeiro a maio de 2023



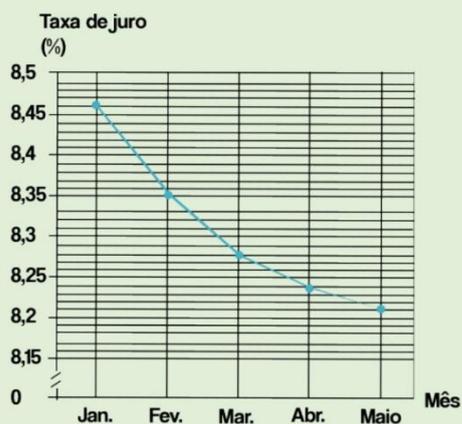
Sergio L.Filho/Arquivo da editora

GRÁFICO DE LINHAS



■ GRÁFICOS

Queda na taxa de juro - janeiro a maio de 2023



Sergio L.Filho/Arquivo da editora

Responda: Qual o valor da taxa de juro no mês de fevereiro?

OBRIGADO! ATÉ A PRÓXIMA AULA.

*“A persistência é o caminho do êxito”
Charles Chaplin*



ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS

AULA 2

Prof.^ª: Amanda Regert

01

O que será
mostrado no
gráfico?

02

Quantos valores da
variável serão
mostrados no
gráfico?

03

Como é a
distribuição das
frequências deles?

COMO ESCOLHER O MELHOR TIPO DE GRÁFICO?

01

O que será
mostrado no
gráfico?

- Quando se deseja **comparar os valores** das variáveis, os gráficos mais adequados são os de barras e os de segmentos;
- Quando as variáveis **indicam um período**, se utiliza o gráfico de segmentos (linhas);
- Quando os valores das variáveis estão organizados em **classes**, o histograma é o gráfico mais indicado;
- Quando se **quer comparar os valores das variáveis em relação ao todo**, o gráfico mais adequado é o gráfico de setores (pizza).

02

Quantos valores da variável serão mostrados no gráfico?

É importante ter em mente a quantidade de valores da variável que será representada no gráfico para que ele não fique muito poluído ou prejudique a leitura. Por exemplo, escolhemos um gráfico de barras verticais ou horizontais de acordo com o espaço disponível e a frequência dos valores da variável. Quando temos muitos valores da variável, pode ser interessante organizá-los em classes, em um histograma.

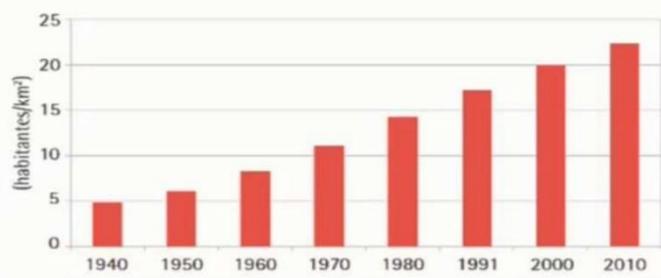
03

Como é a distribuição das frequências deles?

- Quando desejamos comparar os valores das variáveis, os gráficos mais adequados são os **de barras e os de linhas**.
- Exemplos: Comparar vendas em uma região; comparar notas médias de estudantes em diferentes disciplinas; países mais populosos.

O que você nota de diferente sobre as variáveis no eixo de categoria horizontal?

Evolução da densidade demográfica



Fonte: IBGE, Atlas Geográfico Escolar, 7ª Edição (2016), pág. 114

➤ Quando se deseja trabalhar com duas ou mais informações constituídas por dados numéricos optamos pelo **gráfico de linhas (segmentos)**. Indicado quando uma das variáveis representa o tempo e se pretende revelar o movimento dos dados ao longo do tempo.

Exemplo:

Poderia ser usado o gráfico de barras nesse exemplo?

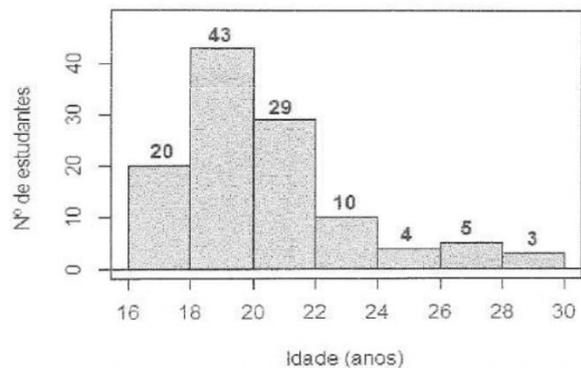
Por que?



Fonte: IBGE, Atlas Geográfico Escolar, 7ª Edição (2016), pág 103

➤ Quando os valores das variáveis estão organizados em classes, o **histograma** é o gráfico mais indicado.

Qual a diferença notável entre o histograma e o gráfico de barras?



Fonte: FURG – Universidade Estadual do Rio Grande (2022)

➤ Quando queremos comparar os valores das variáveis em relação ao todo, o gráfico de setores (pizza) é o mais indicado, mostrando as proporções relativas de cada categoria em relação ao total.

Quantos clientes estão insatisfeitos? O gráfico poderia ser de apenas uma cor?



Fonte: Silva, Escola Kids, 2019

QUAL O GRÁFICO QUE VOCÊ ACREDITA SER O MAIS ADEQUADO PARA REPRESENTAR A DISTRIBUIÇÃO DAS ONGS QUE ATUAM NA PROTEÇÃO ANIMAL PELAS REGIÕES DO PAÍS. EXPLIQUE AOS COLEGAS E AO PROFESSOR O PORQUÊ DA SUA ESCOLHA.

A população pet no Brasil é de cerca de 140 milhões de animais, entre cães, gatos, peixes, aves e répteis e pequenos mamíferos. [...]

[...]

O levantamento do Instituto Pet Brasil apurou a existência de 370 ONGs atuando na proteção animal. Dessas 46%, ou 169 ONGs, estão na região Sudeste, seguida pelas regiões Sul (18%), Nordeste (17%), Norte (12%) e, por fim, Centro-Oeste (7%). Essas instituições tutelam mais de 172 mil animais. Desses, 165 200 (96%) são cães e 6 883 (4%) são gatos.

VAMOS MONTAR UM GRÁFICO