



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS - GRADUAÇÃO - PPG



PROFMAT

MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL -
PROFMAT

ANTÔNIO SILVA DE OLIVEIRA

**ANÁLISE DO CONHECIMENTO SOBRE PROPORCIONALIDADE
COM ALUNOS INGRESSANTES NO ENSINO MÉDIO**

São Luís
2024

ANTÔNIO SILVA DE OLIVEIRA

**ANÁLISE DO CONHECIMENTO SOBRE PROPORCIONALIDADE
COM ALUNOS INGRESSANTES NO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientação: Prof. Dr. Raimundo José Barbosa Brandão

São Luís
2024

Oliveira, Antonio Silva de

Análise do conhecimento sobre proporcionalidade com alunos ingressantes no ensino médio. / Antonio Silva de Oliveira. – São Luis, MA, 2024.

67 f

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) – Universidade Estadual do Maranhão, 2024.

Orientador: Prof. Dr. Raimundo José Barbosa Brandão.

1. Proporcionalidade. 2. Raciocínio Matemático. 3. Ensino de Matemática. 4. Ensino Médio. 5. Sequência Didática. I. Título.

CDU: 373.5:51

ANTÔNIO SILVA DE OLIVEIRA

ANÁLISE DO CONHECIMENTO SOBRE PROPORCIONALIDADE COM ALUNOS
INGRESSANTES NO ENSINO MÉDIO

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientação: Prof. Dr. Raimundo José Barbosa Brandão

Aprovada em: 06 de junho de 2024

Documento assinado digitalmente
 RAIMUNDO JOSE BARBOSA BRANDAO
Data: 13/06/2024 10:38:16-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Raimundo José Barbosa Brandão
Universidade Estadual do Maranhão/Orientador

Documento assinado digitalmente
 WELBERTH SANTOS FERREIRA
Data: 13/06/2024 10:24:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Welberth Santos Ferreira
Universidade Estadual do Maranhão

Documento assinado digitalmente
 SERGIO NOLETO TURIBUS
Data: 14/06/2024 07:10:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Sergio Turibus Noletto
Universidade Estadual do Maranhão

SÃO LUÍS - MARANHÃO

2024

Dedico este trabalho aos meus pais, José de Oliveira e Maria Cícera Pereira da Silva (in memoriam)

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço a Deus, cuja graça e sabedoria me guiaram e sustentaram ao longo desta jornada acadêmica. Sem a Sua presença em minha vida, nada disso seria possível.

Agradeço profundamente ao meu orientador, Professor Dr. Raimundo José Barbosa Brandão, por sua orientação inestimável, paciência e dedicação ao longo de todo o processo. Sua expertise e apoio foram fundamentais para a realização deste trabalho.

Aos meus pais, pelo amor incondicional, apoio e encorajamento constantes. Sua fé em mim e suas palavras de incentivo me motivaram a seguir em frente, mesmo nos momentos mais desafiadores.

À minha esposa e filhos, por sua compreensão e sacrifício durante os períodos de ausência e dedicação aos estudos. Seu apoio emocional e prático foi essencial para que eu pudesse me concentrar nesta dissertação.

Aos meus colegas e amigos do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, pela camaradagem, apoio mútuo e pelos momentos de troca de conhecimentos e experiências que enriqueceram esta jornada.

À Universidade Estadual do Maranhão e à equipe do PROFMAT, por fornecerem os recursos necessários e um ambiente acadêmico estimulante que possibilitaram a realização deste trabalho.

À CAPS pelo apoio financeiro.

Por fim, agradeço a todos os alunos e professores que participaram desta pesquisa, pois sem a colaboração e disposição de vocês, este estudo não seria possível. Que este trabalho possa contribuir de alguma forma para a melhoria do ensino de matemática e para o desenvolvimento do raciocínio matemático dos alunos.

Resumo

Esta dissertação, intitulada "Análise do Conhecimento sobre Proporcionalidade com Alunos Ingressantes no Ensino Médio", investiga o nível de conhecimento dos alunos acerca dos conceitos fundamentais de proporcionalidade ao iniciarem o Ensino Médio. A pesquisa fundamenta-se na relevância da proporcionalidade para o desenvolvimento do raciocínio matemático e suas implicações no aprendizado de funções do primeiro grau. Utilizando uma abordagem metodológica mista, com técnicas quali-quantitativas, o estudo foi conduzido com 120 alunos do primeiro ano de uma escola pública estadual. Foram aplicados questionários e testes de sondagem para avaliar o conhecimento dos alunos sobre razão, proporção, grandezas diretamente e inversamente proporcionais, e regra de três simples. Os resultados apontam lacunas significativas na compreensão desses conceitos, evidenciando a necessidade de estratégias pedagógicas específicas para suprir essas deficiências. Propõe-se, assim, o desenvolvimento de uma sequência didática dinâmica e envolvente, fundamentada em atividades investigativas e no uso de tecnologias digitais, com o objetivo de aprimorar a compreensão dos alunos sobre proporcionalidade e suas aplicações.

Palavras-chave: Proporcionalidade, Raciocínio Matemático, Ensino de Matemática, Ensino Médio, Sequência Didática.

Abstract

This dissertation, entitled "Analysis of Knowledge about Proportionality with Students Entering High School", investigates the level of knowledge of students about the fundamental concepts of proportionality when starting High School. The research is based on the relevance of proportionality for the development of mathematical reasoning and its implications for learning first grade functions. Using a mixed methodological approach, with qualitative and quantitative techniques, the study was conducted with 120 first-year students from a state public school. Questionnaires and survey tests were administered to assess students' knowledge about ratio, proportion, directly and inversely proportional quantities, and the simple rule of three. The results point to significant gaps in the understanding of these concepts, highlighting the need for specific pedagogical strategies to overcome these deficiencies. It is therefore proposed to develop a dynamic and engaging didactic sequence, based on investigative activities and the use of digital technologies, with the aim of improving students' understanding of proportionality and its applications.

Keywords: Proportionality, Mathematical Reasoning, Mathematics Teaching, High School, Didactic Sequence.

Sumário

1	INTRODUÇÃO	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1	Breve Histórico da Proporcionalidade	12
2.2	Proporcionalidade no Ensino Médio	14
2.3	Conceitos de Proporcionalidade	15
2.3.1	Razão	16
2.3.2	Proporção	17
2.3.3	Grandezas Direta e Indiretamente Proporcionais	18
2.3.4	Regra de Três Simples	20
2.4	Desenvolvimento do Conhecimento Matemático	22
2.5	Sequências Didáticas e Metodologias de Ensino	23
2.6	Análise de proporcionalidade no livro didático	25
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	29
3.1	Sujeitos de pesquisa e instrumentos de coleta de dados	30
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.1	Autoavaliação dos Estudantes	33
4.1.1	Razão	33
4.1.2	Proporções	34
4.1.3	Grandezas Direta e Inversamente Proporcionais	35
4.1.4	Simplificação de Frações	37
4.1.5	Regra de Três Simples	38
4.2	Análise do Conhecimento dos Estudantes sobre Proporcionalidade: Perspectivas Estatísticas	39
4.2.1	Razão	40
4.2.2	Proporção	40
4.2.3	Grandezas Diretamente Proporcionais	42
4.2.4	Grandezas Inversamente Proporcionais	43
4.2.5	Simplificação de Frações	44
4.2.6	Regra de Três Simples	45
4.2.7	Demais Questões e Seus Resultados	46
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
5.1	Implicações para a Prática Pedagógica	50

REFERÊNCIAS	52
APÊNDICE A	54
APÊNDICE B	57
APÊNDICE C	64

1 INTRODUÇÃO

A Matemática desempenha um papel crucial na formação educacional contribuindo para o desenvolvimento do pensamento lógico e raciocínio dedutivo. A proporcionalidade, destacada como tema crucial, transcende os domínios matemáticos, encontrando facilmente aplicação prática na vida cotidiana. A compreensão desse conceito é essencial para que os alunos superem desafios curriculares e adquiram ferramentas cognitivas necessárias para a continuação dos estudos no Ensino Básico e no Ensino Superior.

Como destacado por WALLE (2009, p.382), “o raciocínio proporcional é considerado pedra fundamental do currículo elementar e uma base do pensamento algébrico”. Conforme destaca o autor, esse raciocínio representa o momento crucial em que os alunos desenvolvem a habilidade de manipular relações aritméticas multiplicativas, tornando-se, assim, um dos objetivos mais importantes do ensino de matemática no Ensino Fundamental.

O ensino desse tema geralmente se inicia no sétimo ano do Ensino Fundamental, quando são introduzidos conceitos como razão, proporção e grandezas proporcionais. Para compreendê-los, os estudantes precisam ter conhecimento de conceitos mais básicos, como divisão, multiplicação e frações. Isso leva os professores a gastarem muito tempo revisitando tais assuntos, resultando em pouco tempo para abordar efetivamente os temas relacionados à proporcionalidade. Esse cenário cria um efeito cascata, levando à situação em que a maioria dos alunos acaba por ter pouca ou nenhuma lembrança desse assunto ao ingressar no Ensino Médio.

Isso acarreta dificuldades na compreensão de vários tópicos que devem ser dominados já no primeiro ano do Ensino Médio, como o conceito de função. Assim, torna-se imprescindível que os professores revisitem a proporcionalidade por meio de estratégias eficazes, garantindo que todos os alunos assimilem os conceitos fundamentais.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996a) introduziu

novos desafios ao cenário educacional. A partir dessa legislação, o Ensino Médio passou a ter objetivos explícitos, tais como aprofundar os conhecimentos adquiridos nas séries anteriores, preparar os estudantes para a continuidade dos estudos, capacitá-los para ingressar no mercado de trabalho, promover a formação cidadã e proporcionar uma base científica. No entanto, essa multiplicidade de objetivos resultou em uma certa indefinição quanto à verdadeira função do Ensino Médio, refletindo-se muitas vezes em um currículo deficiente e pouco aplicável na prática.

O tema da proporcionalidade é, sem dúvida, um dos que se revelam mais difíceis para os alunos do ensino básico. A sensação com que se fica quando se termina este conteúdo é de que apesar de muito se aplicar e resolver tarefas que envolvam o raciocínio proporcional, este pode não ter sido desenvolvido tanto quanto se pretendia. Deste modo, este tema requer ainda muita investigação para que o professor saiba como o facilitar e promover nos seus alunos este tipo de raciocínio. (GARCEZ, 2016, p.3)

Diante dessas informações, justifica-se este trabalho pela necessidade de investigar o nível de conhecimento dos alunos acerca do tema da proporcionalidade ao ingressarem no Ensino Médio. A partir dessa compreensão, será possível traçar estratégias pedagógicas específicas para corrigir eventuais déficits de aprendizado, visando aprimorar o ensino das funções do primeiro grau.

Essa abordagem busca não apenas identificar lacunas conceituais, mas também contribuir de maneira efetiva para o desenvolvimento educacional dos estudantes nesse crucial estágio da formação matemática.

O foco no primeiro ano do Ensino Médio se apoia na observação de que as dificuldades nessa fase podem ter repercussões ao longo da trajetória educacional, impactando não apenas o domínio da proporcionalidade, mas também o aprendizado de funções durante todo Ensino Médio. Assim, a pesquisa propõe uma intervenção específica nesse ponto crítico, visando avaliar e aprimorar a compreensão dos alunos sobre a proporcionalidade.

Considerando esse contexto, o problema central desta pesquisa é: como o conhecimento prévio dos alunos do primeiro ano do Ensino Médio sobre razão, proporção, grandezas direta e inversamente proporcionais, e regra de três simples impacta o processo de aprendizagem da proporcionalidade e, conseqüentemente, o entendimento das funções de primeiro grau?

Como objetivo geral, este trabalho busca investigar o conhecimento prévio dos alunos acerca dos conceitos relacionados à proporcionalidade no início do primeiro ano do Ensino Médio, identificando quais conceitos são dominados e quais apresentam lacunas no entendimento. Por fim, elaboramos uma sequência didática dinâmica e envolvente para auxiliar os alunos no entendimento dos conceitos de proporcionalidade e, conseqüentemente, no domínio das funções de primeiro grau.

Os objetivos específicos são:

- Analisar e mapear o conhecimento prévio dos alunos sobre proporcionalidade ao ingressarem no primeiro ano do Ensino Médio, identificando os conceitos já dominados e aqueles que apresentam déficits.
- Desenvolver e implementar uma sequência didática dinâmica e envolvente, fundamentada em atividades investigativas e apoiada por tecnologias digitais, focada nos conceitos de proporcionalidade direta e inversa.
- Averiguar se o livro didático adotado nas turmas dos alunos objeto de estudo incorpora de maneira efetiva o tema de proporcionalidade como uma introdução ao ensino de funções.
- Propor recomendações com base nos resultados obtidos, visando contribuir para práticas educacionais mais eficazes no ensino da proporcionalidade e no desenvolvimento do entendimento de funções de primeiro grau, incentivando uma abordagem mais participativa e ativa no processo de aprendizagem matemática.

A estrutura deste trabalho segue o seguinte formato: inicialmente temos a introdução. Em seguida, no primeiro capítulo, discutimos o referencial teórico onde apresentamos os conceitos relativos ao tema proporcionalidade. O segundo capítulo detalha os procedimentos metodológicos adotados. O terceiro capítulo apresenta os resultados da pesquisa conduzida. Por último, no quarto e último capítulo, elaboramos as considerações finais sobre o estudo realizado onde propomos uma sequência didática para ser trabalhada em sala de aula.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A compreensão e a aplicação da proporcionalidade são conceitos que atravessam eras, moldando não apenas o desenvolvimento matemático, mas também influenciando a maneira como sociedades estruturam suas visões de mundo. Este texto não busca explorar a rica história da proporcionalidade, mas apenas falar um pouco sobre os conceitos de proporcionalidade no decorrer dos séculos, evidenciando a universalidade e a importância da proporcionalidade no desenvolvimento das civilizações e no avanço do pensamento matemático.

2.1 Breve Histórico da Proporcionalidade

A trajetória histórica da proporcionalidade na matemática é intrínseca à própria evolução do pensamento humano. Desde os primórdios das antigas civilizações, onde a necessidade de medir e comparar estava imbricada nas bases da sociedade, emergiram rudimentos dos conceitos proporcionais.

O conceito de proporcionalidade acompanha o desenvolvimento das civilizações desde sempre. Existem relatos de vestígios de aplicações da proporcionalidade desde a antiguidade. Devido ao conceito simples e a facilidade da sua aplicação nas várias situações cotidianas, a proporcionalidade se desenvolveu. O conceito de proporcionalidade tem aplicações em várias áreas do conhecimento como na Física, Geografia, Química, entre outros. (CASTRO, 2015, p.6)

Na Babilônia, há milênios, registros cuneiformes testemunham a aplicação de relações proporcionais em contextos práticos, como na resolução de problemas comerciais e na demarcação de terras. Essa abordagem pragmática do fenômeno proporcional se estendia à Grécia Antiga, onde filósofos e matemáticos, notadamente Euclides, desenvolviam teoremas fundamentais que pavimentariam o caminho para a formalização posterior.

Já no que se refere às evidências do conceito de proporcionalidade no contexto babilônico, inicialmente podemos mencionar o conhecimento matemático contido nas tabletas babilônicas, a exemplo da tableta de multiplicação, disposta por duas colunas, cuja escrita era feita em forma de cunhas, tanto na horizontal quanto na vertical; as cunhas escritas na vertical representavam as unidades, enquanto as cunhas horizontais representavam as dezenas do nosso sistema decimal, vale ressaltar que a base utilizada pelos babilônicos era a sexagesimal. (SILVA, 2016, p.5)

O Renascimento, período marcado pelo redescobrimento e reinterpretação das obras clássicas, conferiu nova vitalidade aos estudos proporcionais. A obra de Luca Pacioli, “Summa de arithmetica, geometria, proportioni et proportionalita”, desempenhou um papel crucial ao sistematizar o conhecimento matemático da época, revelando a interconexão entre proporção e geometria.

A Revolução Científica dos séculos XVI e XVII proporcionou uma mudança paradigmática ao integrar os princípios proporcionais nas descobertas de Galileu Galilei e Johannes Kepler. A geometrização do espaço e a formulação de leis fundamentais do movimento planetário ressaltaram a ubiquidade da proporcionalidade no universo observável.

Figura 2.1 – Compasso de Galileu Galilei



Fonte: Wikipedia, 2021.

O compasso de Galileu (Figura 2.1), que não deve ser confundido com o compasso de desenho, é um instrumento de cálculo sofisticado e versátil que permite elaborar numerosas operações geométricas e aritméticas explorando a proporcionalidade entre os lados homólogos de dois triângulos semelhantes. O compasso é composto por três partes: os dois braços,

ligados por um disco redondo em cujas faces estão inscritas várias escalas; o quadrante, graduado com várias escalas; e o cursor que, colocado num dos braços, tanto permite manter o compasso na vertical como alongar o braço no qual está fixo. (WIKIPEDIA, 2021)

O século XIX testemunhou o refinamento e a formalização dos conceitos proporcionais, com matemáticos notáveis como Augustin-Louis Cauchy, Karl Weierstrass e Évariste Galois. A teoria dos números, a análise matemática e a álgebra abstrata convergiram para aprofundar a compreensão da proporcionalidade em contextos mais abstratos e gerais.

A contemporaneidade presencia a proporcionalidade como uma peça-chave na Educação Matemática, permeando currículos e metodologias de ensino. Ao compreendermos a rica tapeçaria histórica da proporcionalidade, buscamos lançar luz sobre sua natureza intrínseca e suas implicações contemporâneas, contribuindo para uma apreciação mais profunda e abrangente desse conceito matemático fundamental.

2.2 Proporcionalidade no Ensino Médio

O Ensino Médio é uma fase crucial na formação educacional dos estudantes, onde são consolidados e aprofundados os conhecimentos adquiridos nos anos anteriores e introduzidos novos conteúdos que preparam os alunos para os desafios acadêmicos e profissionais futuros. Dentro desse contexto, a disciplina de matemática desempenha um papel fundamental, fornecendo ferramentas essenciais para a compreensão e resolução de problemas em diversas áreas do conhecimento.

No entanto, o ensino de matemática muitas vezes é percebido pelos alunos como difícil e abstrato, o que pode resultar em desinteresse e dificuldades de aprendizagem. Por isso, é importante que os educadores adotem estratégias pedagógicas que tornem o ensino da matemática mais acessível, significativo e motivador para os estudantes.

Os objetivos do ensino de matemática no Ensino Médio incluem não apenas o desenvolvimento de habilidades computacionais e procedimentais, mas também a capacidade dos alunos de compreender, analisar e interpretar informações quantitativas, além de resolver problemas de forma crítica e criativa. Dessa forma, o ensino de matemática deve ser orientado para o desenvolvimento do raciocínio lógico, do pensamento abstrato e da capacidade de aplicar conceitos matemáticos em diferentes contextos.

Nesse sentido, é importante que os professores adotem abordagens pedagógicas que valorizem a construção do conhecimento pelos alunos, promovendo a participação ativa dos estudantes em atividades de resolução de problemas, investigação matemática e discussões em grupo. Além disso, o uso de recursos didáticos diversificados, como materiais manipulativos, tecnologias digitais e jogos educativos, pode enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, tornando-o mais dinâmico e envolvente.

Além disso, é fundamental que o ensino de matemática seja contextualizado, demonstrando sua relevância e aplicabilidade no mundo real. Portanto, os professores devem buscar exemplos concretos e situações do cotidiano para ilustrar os conceitos matemáticos, tornando o aprendizado mais concreto e atrativo para os alunos.

Outro aspecto importante é a promoção de uma cultura de erro saudável, onde os alunos se sintam encorajados a experimentar, cometer equívocos e aprender com eles. Portanto, os professores devem criar um ambiente acolhedor e seguro onde os erros sejam vistos como uma etapa natural do processo de aprendizagem.

Por fim, é fundamental que os professores sejam modelos de aprendizagem ao demonstrarem entusiasmo, dedicação e comprometimento com o ensino de matemática. Dessa forma, ao cultivarem uma paixão pela disciplina e um compromisso com a excelência acadêmica, os educadores podem motivar e inspirar os alunos a alcançarem seu pleno potencial no estudo da matemática.

2.3 Conceitos de Proporcionalidade

A proporcionalidade é um conceito matemático fundamental que descreve a relação entre duas grandezas que variam de forma interdependente. Quando duas grandezas são proporcionais, significa que elas guardam uma relação constante entre si, de modo que uma variação em uma delas resulta em uma variação proporcional na outra.

Abaixo, a definição formal de proporcionalidade retirada de (LIMA *et al.*, 2010)

Definição 1.1. Diz-se que duas grandezas são proporcionais quando existe uma correspondência $x \mapsto y$, que associa a cada valor x de uma delas um valor y bem definido da outra, de tal modo que sejam cumpridas as seguintes condições:

1. Quanto maior for x , maior será y . Em termos matemáticos: se $x \mapsto y$ e $x' \mapsto y'$ então $x < x'$ implica $y < y'$.

2. Se dobramos, triplicarmos etc. o valor de x , então o valor correspondente de y será dobrado, triplicado etc. Na linguagem matemática: se $x \mapsto y$ então $nx \mapsto ny$ para todo $n \in \mathbb{N}$.

Nas condições acima, a correspondência $x \mapsto y$ chama-se uma proporcionalidade.

A seguir veremos os conceitos relacionados ao tema da proporcionalidade.

2.3.1 Razão

Razão matemática é um conceito fundamental que expressa a relação quantitativa entre duas quantidades, mostrando quantas vezes uma quantidade contém a outra. É expressa como uma fração ou divisão entre dois números. A razão é um conceito-chave em matemática e é amplamente aplicada em diversas áreas, como estatística, geometria, física e economia, para compreender proporções, taxas de mudança, e para comparar quantidades.

Definição Formal

Matematicamente, a razão entre dois números a e b (com $b \neq 0$) é expressa como $a : b$ ou $\frac{a}{b}$. Esta relação indica quantas unidades de b estão presentes em uma unidade de a .

Exemplos Práticos de Razão Matemática

1. Razão em Receitas de Cozinha: Se uma receita requer 2 xícaras de farinha para cada 1 xícara de açúcar, a razão de farinha para açúcar é de 2:1. Isso significa que, para cada xícara de açúcar, precisamos de duas xícaras de farinha.

2. Razão em Finanças: Suponha que você tenha 200 ações de uma empresa A e 300 ações de uma empresa B. A razão das ações da empresa A para as ações da empresa B é de 200:300, que pode ser simplificada para 2:3. Isso significa que, para cada 2 ações da empresa A, existem 3 ações da empresa B.

3. Razão em Geometria: Na geometria, as razões são frequentemente usadas para descrever as proporções. Por exemplo, na semelhança de triângulos, se dois triângulos têm lados que estão na razão 1:2, isso significa que cada lado do segundo triângulo é duas vezes maior que o correspondente lado do primeiro triângulo.

4. Razão em Estatísticas: Em estatística, as razões são usadas para comparar grupos ou categorias. Por exemplo, se 60 de 100 estudantes em uma escola gostam de matemática, enquanto 40 não gostam, a razão de estudantes que gostam de matemática para os que não gostam é de 60:40, que simplifica para 3:2.

5. Razão em Velocidade e Taxas: Em física, as razões são usadas para expressar taxas, como velocidade. Por exemplo, se um carro viaja 100 quilômetros em 2 horas, a sua velocidade média é a razão do deslocamento pelo tempo, ou seja, 100 km dividido por 2 horas, resultando em uma velocidade de 50 km/h.

Importância das Razões

As razões oferecem uma maneira poderosa de expressar relações e comparações entre quantidades. Elas ajudam a entender as proporções e a fazer previsões precisas em situações do mundo real. Além disso, as razões são a base para o conceito de proporção, um princípio chave em muitas disciplinas matemáticas e científicas.

2.3.2 Proporção

A proporção matemática é um conceito fundamental na matemática e ciências aplicadas que expressa uma relação de igualdade entre duas razões. Em termos simples, uma proporção indica que duas razões são equivalentes, ou seja, têm o mesmo valor quando simplificadas. Este conceito é essencial para entender as relações e comparações entre quantidades, permitindo resolver problemas que envolvem escalas, modelos, mapas, e muito mais.

Definição Formal

Uma proporção é uma expressão que afirma que duas razões $\frac{a}{b}$ e $\frac{c}{d}$ são iguais, onde a , b , c , e d são todos números reais e $b, d \neq 0$. Matematicamente, isso é escrito como $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, ou, alternativamente, $a : b = c : d$.

Propriedades das Proporções

Propriedade Fundamental: Se $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, então $ad = bc$. Esta propriedade, conhecida como “produto dos meios e dos extremos”, é frequentemente usada para resolver proporções.

Propriedade da Inversão: Se $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, então $\frac{b}{a} = \frac{d}{c}$.

Propriedade da Alternância: Se $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, então $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$.

Propriedade da Composição: Se $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, então $\frac{a+c}{b+d} = \frac{c}{d}$ (válido somente se $b+d \neq 0$).

Exemplos Práticos de Proporção Matemática

1. **Proporção em Cozinha**: Se uma receita para 4 pessoas requer 2 xícaras de farinha, para 8 pessoas (o dobro), precisará do dobro da quantidade de farinha, ou seja, 4 xícaras. Aqui, a proporção $4 : 2 = 8 : 4$ indica a relação entre número de pessoas e quantidade de farinha.

2. **Proporção em Mapas**: Em um mapa, a escala indica uma proporção entre a distância no mapa e a distância real. Por exemplo, a escala $1 : 100000$ significa que 1 unidade de medida no mapa corresponde a 100000 unidades na realidade.

3. **Proporção em Misturas**: Para fazer uma mistura de tinta vermelha e branca na proporção $3 : 1$ para obter rosa, significa que para cada parte de branco, são necessárias 3 partes de vermelho. Se tivermos 3 litros de tinta vermelha, precisaremos de 1 litro de tinta branca.

4. **Razão Áurea**: A razão áurea é um exemplo famoso de proporção matemática encontrada na natureza, arte e arquitetura. É aproximadamente igual a 1,618 e é representada pela proporção $\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b} = \phi$, onde a é maior que b .

Importância das Proporções

As proporções são uma ferramenta indispensável em muitos campos, incluindo matemática, física, química, biologia, economia, e arte. Elas permitem a compreensão de relações harmônicas, a realização de cálculos dimensionais e a resolução de problemas envolvendo escalas. No ensino de matemática, as proporções ajudam a desenvolver o raciocínio proporcional, fundamental para a compreensão de conceitos mais avançados.

2.3.3 Grandezas Direta e Indiretamente Proporcionais

Grandezas direta e indiretamente proporcionais são conceitos essenciais na matemática e física, fundamentais para entender a relação entre diferentes quantidades. Estes conceitos desempenham um papel crucial na modelagem de fenômenos naturais, na resolução de problemas de engenharia e em aplicações econômicas. Vamos explorar cada

um deles detalhadamente, fornecendo definições claras e exemplos práticos.

Grandezas Diretamente Proporcionais

Duas grandezas são ditas diretamente proporcionais quando o aumento ou diminuição de uma delas implica um aumento ou diminuição proporcional da outra. Matematicamente, duas variáveis x e y são diretamente proporcionais se existir uma constante k tal que $y = kx$, onde k não é zero. A constante k é conhecida como constante de proporcionalidade.

Exemplos:

1. Velocidade e Distância: Considerando um movimento uniforme, a distância percorrida é diretamente proporcional ao tempo gasto. Se um carro viaja a uma velocidade constante de 60 km/h, em 2 horas ele percorrerá 120 km (onde $k = 60$).

2. Área de um Quadrado e o Comprimento do Lado: A área de um quadrado é diretamente proporcional ao quadrado do comprimento do seu lado. Se o lado do quadrado mede 2 cm, sua área será 4 cm² (onde $k = 1$ para a fórmula da área $A = l^2$).

Grandezas Inversamente Proporcionais

Duas grandezas são inversamente proporcionais quando o aumento de uma delas resulta na diminuição proporcional da outra, e vice-versa. A relação matemática entre duas variáveis inversamente proporcionais x e y pode ser expressa como $xy = k$ ou $y = \frac{k}{x}$, onde k é uma constante não nula.

Exemplos:

1. Velocidade e Tempo (em relação à mesma distância): Se um carro leva 2 horas para percorrer uma distância a uma velocidade de 60 km/h, ao dobrar a velocidade para 120 km/h, o tempo necessário será reduzido pela metade, para 1 hora. Aqui, a velocidade e o tempo são inversamente proporcionais, com a distância sendo a constante.

2. Pressão e Volume de um Gás (Lei de Boyle): Em uma quantidade fixa de gás a temperatura constante, a pressão é inversamente proporcional ao volume. Se o volume de um gás é reduzido pela metade, a pressão dobra, assumindo que a temperatura e a quantidade de gás permaneçam constantes.

Importância das Grandezas Direta e Indiretamente Proporcionais

A compreensão das grandezas direta e indiretamente proporcionais é fundamental para interpretar e modelar relações entre variáveis em ciências, matemática, engenharia e economia. Esses conceitos ajudam a prever como a alteração de uma quantidade afetará outra, facilitando a tomada de decisões baseadas em análises quantitativas e a resolução de problemas complexos.

2.3.4 Regra de Três Simples

A regra de três é uma técnica matemática fundamental utilizada para resolver problemas que envolvem proporções diretas ou inversas. Ela permite calcular um quarto termo desconhecido quando são conhecidos três termos de duas grandezas proporcionais, seja em uma relação de proporcionalidade direta ou inversa. Esta ferramenta é extremamente útil em diversas áreas, como matemática, física, química, economia, e até no cotidiano, facilitando o cálculo de porções, distâncias, velocidades, e muito mais.

Regra de Três Simples

A regra de três simples é utilizada quando estamos lidando com duas grandezas que são diretamente ou inversamente proporcionais entre si. O processo consiste em estabelecer uma proporção e resolver a equação para encontrar o valor desconhecido.

Proporcionalidade Direta

Quando duas grandezas são diretamente proporcionais, aumentos ou diminuições em uma delas resultarão em aumentos ou diminuições proporcionais na outra. A configuração é feita da seguinte forma:

Se a está para b assim como c está para x , a proporção é escrita como:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{x}$$

Exemplo de Proporcionalidade Direta

Se um carro percorre 300 km com 20 litros de combustível, quantos litros serão

necessários para percorrer 450 km?

$$\frac{300}{20} = \frac{450}{x}$$

Resolvendo a proporção, encontramos o valor de x .

Proporcionalidade Inversa

Quando duas grandezas são inversamente proporcionais, um aumento em uma resulta em uma diminuição proporcional na outra. Neste caso, a relação é estabelecida por:

$$a \times b = c \times x$$

Exemplo de Proporcionalidade Inversa

Se um grupo de 6 pessoas consegue completar um projeto em 12 dias, quanto tempo levará para um grupo de 8 pessoas completar o mesmo projeto, assumindo produtividade constante?

$$6 \times 12 = 8 \times x$$

Neste caso, a solução da equação nos dá o número de dias necessários para o novo grupo completar o projeto.

Importância da Regra de Três

A regra de três é uma ferramenta versátil e poderosa na matemática aplicada. Ela não só ajuda a resolver problemas práticos de forma rápida e eficiente, mas também desenvolve o raciocínio lógico e a compreensão de proporções e relações entre grandezas.

Dominar a regra de três é essencial para qualquer pessoa que deseje resolver problemas práticos relacionados a proporções. Seja na gestão financeira, no planejamento de viagens, na preparação de receitas, ou na compreensão de fenômenos naturais, a regra de três simplifica cálculos e facilita a tomada de decisões informadas com base em relações quantitativas claras.

2.4 Desenvolvimento do Conhecimento Matemático

O desenvolvimento do conhecimento matemático em estudantes é um processo complexo que envolve a construção gradual de conceitos e habilidades ao longo do tempo. Esse processo é influenciado por diversos fatores, incluindo experiências prévias dos alunos, estratégias de ensino adotadas pelos educadores e o ambiente de aprendizagem proporcionado pela escola.

Uma das bases para o desenvolvimento do conhecimento matemático é o conhecimento prévio dos alunos. Antes de serem introduzidos a novos conceitos, os alunos já possuem uma compreensão inicial sobre o tema, seja por meio de experiências pessoais, observações do mundo ao seu redor ou aprendizado prévio em sala de aula. Portanto, é essencial que os educadores reconheçam e valorizem o conhecimento prévio dos alunos, utilizando-o como ponto de partida para a construção de novos conhecimentos.

Além disso, a construção do conhecimento matemático é facilitada quando os alunos têm a oportunidade de participar ativamente de atividades de resolução de problemas, investigações matemáticas e discussões em grupo. Essas abordagens pedagógicas promovem uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos, permitindo aos alunos fazer conexões entre diferentes ideias e aplicar o que aprenderam em contextos diversos.

É importante ressaltar que o desenvolvimento do conhecimento matemático não se limita apenas à aquisição de habilidades computacionais e procedimentais. Os alunos também devem desenvolver habilidades de raciocínio crítico, comunicação matemática e resolução de problemas, que são essenciais para o sucesso acadêmico e profissional em áreas relacionadas à matemática.

Nesse sentido, os educadores desempenham um papel fundamental no apoio ao desenvolvimento do conhecimento matemático dos alunos, por meio da seleção de estratégias de ensino adequadas, da criação de um ambiente de aprendizagem estimulante e do fornecimento de feedback construtivo e suporte individualizado. Ao adotar uma abordagem centrada no aluno e focada na compreensão profunda dos conceitos matemáticos, os educadores podem contribuir significativamente para o desenvolvimento do potencial matemático de seus alunos.

2.5 Sequências Didáticas e Metodologias de Ensino

A utilização de sequências didáticas e metodologias de ensino adequadas desempenha um papel crucial no processo de aprendizagem dos alunos, especialmente quando se trata do ensino de conceitos matemáticos como a proporcionalidade. As sequências didáticas são planejamentos de ensino que envolvem uma série de atividades sequenciais e articuladas, com o objetivo de promover a compreensão dos conteúdos de forma significativa.

Uma sequência didática bem elaborada para o ensino da proporcionalidade deve partir do conhecimento prévio dos alunos, apresentar situações-problema desafiadoras e progressivamente complexas, permitir a experimentação e a exploração de diferentes estratégias de resolução, e culminar na consolidação e generalização dos conceitos trabalhados. Além disso, é importante que as atividades propostas sejam contextualizadas e relacionadas ao cotidiano dos alunos, tornando o aprendizado mais significativo e motivador.

No que diz respeito às metodologias de ensino, é fundamental que estas promovam a participação ativa dos alunos em seu próprio processo de aprendizagem. Abordagens como a aprendizagem baseada em problemas, o ensino por investigação e a resolução colaborativa de problemas são exemplos de metodologias que incentivam a construção do conhecimento pelos alunos, estimulando o raciocínio crítico, a criatividade e a autonomia.

Além disso, o uso de tecnologias digitais pode enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, oferecendo recursos interativos, simulações e ferramentas de visualização que auxiliam na compreensão dos conceitos matemáticos. Por exemplo, softwares de geometria dinâmica, planilhas eletrônicas e aplicativos educacionais podem ser utilizados para explorar relações proporcionais de forma dinâmica e intuitiva.

Portanto, ao desenvolver e implementar sequências didáticas dinâmicas e metodologias de ensino inovadoras, os educadores podem proporcionar aos alunos experiências de aprendizagem enriquecedoras e eficazes, contribuindo para o desenvolvimento de sua compreensão da proporcionalidade e de sua capacidade de aplicar esses conceitos em diferentes contextos.

Sequências didáticas bem estruturadas e metodologias de ensino inovadoras não apenas facilitam a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também promovem

o desenvolvimento de habilidades cognitivas essenciais, como a capacidade de análise, síntese e resolução de problemas. Conforme ressaltado por John Dewey, “A educação não é preparação para a vida; a educação é a própria vida se desenvolvendo”. Assim, ao proporcionar experiências de aprendizagem significativas e contextualizadas, os educadores preparam os alunos não apenas para enfrentar desafios acadêmicos, mas também para participar ativamente da sociedade e do mundo do trabalho.

É importante destacar também a importância da formação continuada dos professores, que devem estar sempre atualizados em relação às melhores práticas de ensino de matemática e às novas tendências educacionais. Como afirmou Nelson Mandela, “A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo”. Portanto, ao investir na qualificação profissional dos educadores, as instituições de ensino garantem uma educação de qualidade e contribuem para a formação de cidadãos críticos, criativos e comprometidos com o desenvolvimento social e econômico do país.

Ademais, é crucial que os educadores considerem a diversidade presente em suas salas de aula, adotando práticas inclusivas que atendam às necessidades de todos os alunos, independentemente de suas características individuais. Como defende a Declaração de Salamanca, “Toda pessoa tem direito a uma educação de qualidade que respeite e valorize sua diversidade”. Nesse sentido, os professores devem estar atentos às diferentes formas de aprendizagem e oferecer suporte adicional quando necessário, garantindo que todos os estudantes tenham oportunidades iguais de sucesso acadêmico.

Por fim, é importante ressaltar que o ensino da proporcionalidade não se restringe apenas ao ambiente escolar, mas está presente em diversos aspectos da vida cotidiana e em diferentes áreas do conhecimento. Portanto, os educadores têm o desafio de demonstrar aos alunos a relevância e a aplicabilidade desses conceitos em contextos diversos, incentivando a transferência de conhecimento e a construção de uma visão integrada do mundo. Assim, ao proporcionar aos alunos uma educação significativa e transformadora, os educadores contribuem para a formação de indivíduos conscientes, responsáveis e preparados para enfrentar os desafios do século XXI.

2.6 Análise de proporcionalidade no livro didático

O livro didático desempenha um papel significativo no processo de ensino e aprendizagem da matemática, fornecendo aos educadores e alunos um recurso estruturado e organizado para o estudo dos conteúdos curriculares. No contexto específico do ensino da proporcionalidade, é importante avaliar se o livro adotado nas turmas dos alunos objeto de estudo incorpora de maneira efetiva esse tema como uma introdução ao ensino de funções.

Um livro didático eficaz deve apresentar os conceitos de proporcionalidade de forma clara, acessível e contextualizada, proporcionando exemplos variados e situações-problema que estimulem a reflexão e a aplicação dos conceitos pelos alunos. Além disso, é importante que o livro ofereça atividades que promovam a investigação, o raciocínio crítico e a resolução de problemas, permitindo aos alunos desenvolverem uma compreensão profunda e significativa dos conteúdos.

O livro didático é um material de forte influência na prática de ensino brasileira. É preciso que os professores estejam atentos à qualidade, à coerência e a eventuais restrições que apresentem em relação aos objetivos educacionais propostos. Além disso, é importante considerar que o livro didático não deve ser o único material a ser utilizado, pois a variedade de fontes de informação é que contribuirá para o aluno ter uma visão ampla do conhecimento. (BRASIL, 1998, p. 67)

É essencial também que o livro didático esteja alinhado com os objetivos educacionais estabelecidos pelos documentos oficiais e com as características do público-alvo, levando em consideração o nível de desenvolvimento cognitivo e as experiências prévias dos alunos. Além disso, o material didático deve ser atualizado e estar em conformidade com as novas abordagens pedagógicas e os avanços tecnológicos, de modo a atender às demandas do ensino contemporâneo.

Por fim, é importante que os educadores façam uma análise crítica do livro didático adotado, identificando suas potencialidades e limitações, e complementem seu uso em sala de aula com outros recursos e estratégias de ensino, de forma a enriquecer o processo de aprendizagem dos alunos. Dessa forma, o livro didático pode se tornar uma ferramenta valiosa para o ensino da proporcionalidade e para o desenvolvimento do entendimento de funções de primeiro grau, contribuindo para uma Educação Matemática mais eficaz e

significativa.

O papel do livro didático na Educação Matemática é indiscutível, porém, sua eficácia depende da qualidade de seu conteúdo e de sua adequação ao contexto educacional e aos objetivos de aprendizagem. Como salientado por Maria Montessori, “A essência da educação é ajudar no desenvolvimento total do indivíduo”. Assim, o livro didático deve ser concebido não apenas como um recurso de transmissão de conhecimento, mas como um instrumento que favoreça a construção ativa do saber pelos alunos.

Uma análise criteriosa do livro didático revelará se ele contempla de maneira satisfatória os princípios da proporcionalidade e sua relação com as funções, oferecendo uma abordagem progressiva e coerente que atenda às necessidades de aprendizagem dos estudantes. É importante que o livro apresente exemplos reais e contextualizados, demonstrando como os conceitos matemáticos estão presentes em diferentes situações do cotidiano.

As pesquisas e reflexões sobre o livro didático permitem apreendê-lo em sua complexidade. Apesar de ser um objeto bastante familiar e de fácil identificação, é praticamente impossível defini-lo. Pode-se constatar que o livro didático assume ou pode assumir funções diferentes, dependendo das condições, do lugar e do momento em que é produzido e utilizado nas diferentes situações escolares. Por ser um objeto de “múltiplas facetas”, o livro didático é pesquisado enquanto produto cultural; como mercadoria ligada ao mundo editorial e dentro da lógica de mercado capitalista; como suporte de conhecimentos e de métodos de ensino das diversas disciplinas e matérias escolares; e, ainda, como veículo de valores, ideológicos ou culturais. (BITTENCOURT, 2003, p. 5)

Além disso, o livro deve proporcionar uma diversidade de atividades que estimulem o pensamento crítico e a resolução de problemas, incentivando os alunos a explorarem, questionarem e construírem seu próprio conhecimento. Como mencionado por Jean Piaget (1955), “A principal meta da educação é criar indivíduos capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações fizeram”.

Os educadores, por sua vez, têm o papel de mediar o uso do livro didático, complementando-o com outras estratégias pedagógicas, como a utilização de recursos tecnológicos, a realização de atividades práticas e a promoção de debates em sala de aula. Conforme destacado por Paulo Freire (1987), Educar é impregnar de sentido o que fazemos

a cada instante. Assim, ao integrar diferentes metodologias e recursos, os professores enriquecem o processo de ensino e aprendizagem, tornando-o mais dinâmico, significativo e eficaz.

Em suma, o livro didático é um importante aliado no ensino da proporcionalidade e das funções matemáticas, desde que seja utilizado de forma crítica e reflexiva pelos educadores, e complementado por outras estratégias que favoreçam a construção ativa do conhecimento pelos alunos. A partir dessa abordagem integrada, é possível promover uma Educação Matemática mais estimulante, inclusiva e eficaz, contribuindo para o desenvolvimento pleno das potencialidades dos estudantes.

Com base nos princípios da pedagogia construtivista, é fundamental que os educadores reconheçam e valorizem o conhecimento prévio dos alunos, utilizando-o como ponto de partida para a construção de novos conceitos. Como defendido por Piaget (1955), O único conhecimento que pode ser verdadeiramente construído é aquele que é descoberto pelo próprio indivíduo. Portanto, ao iniciar o ensino da proporcionalidade, os professores devem investigar as concepções prévias dos alunos e utilizar essas informações para planejar atividades que favoreçam a construção de um entendimento mais profundo e significativo do tema.

Além disso, é importante promover uma cultura de aprendizagem colaborativa em sala de aula, onde os alunos sintam-se encorajados a compartilhar ideias, discutir soluções e trabalhar em equipe para resolver problemas. Como afirmado por Vygotsky (1934), A aprendizagem é uma atividade social e colaborativa. Portanto, ao criar oportunidades para a interação entre os alunos, os professores estimulam o desenvolvimento de habilidades sociais, cognitivas e metacognitivas, essenciais para o sucesso acadêmico e profissional.

Outro aspecto relevante é o uso adequado de avaliações formativas, que fornecem feedback contínuo sobre o progresso dos alunos e orientam o processo de ensino e aprendizagem. Em vez de focar apenas em notas e resultados finais, as avaliações formativas devem enfatizar a compreensão dos conceitos e a identificação de lacunas no aprendizado, permitindo que os professores ajustem suas práticas pedagógicas de acordo com as necessidades individuais dos alunos.

Por fim, é fundamental que os educadores estejam abertos ao diálogo e à colaboração com outros profissionais da educação, compartilhando experiências, recursos e estratégias

que possam enriquecer o ensino da proporcionalidade e contribuir para o desenvolvimento integral dos alunos. Como afirmou Paulo Freire (1987), A educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda. Assim, ao trabalharem em conjunto, os educadores podem potencializar seu impacto na formação dos alunos e promover uma Educação Matemática mais eficaz e significativa.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia desta dissertação foi meticulosamente estruturada para avaliar o conhecimento prévio de alunos sobre proporcionalidade e suas nuances, englobando razão, proporção, grandezas direta e inversamente proporcionais, e a regra de três simples.

É uma investigação que busca sondar a percepção dos alunos ingressante no ensino médio têm acerca do objeto de estudo Proporcionalidades e sua relação com outros conteúdos da Matemática na Educação Básica.

Este estudo tem abordagem qualitativa, uma vez que Brandão (2020, p.344) “o pesquisador se constitui como sujeito principal e foca o seu trabalho, na interpretação da realidade. Nesta abordagem trabalha-se com valores, crenças, hábitos, atitudes, representações e opiniões. Como metodologia utilizou-se a pesquisa de campo”.

A pesquisa qualitativa possibilita o estudo dos fenômenos que envolvem os seres humanos e suas específicas relações sociais, estabelecidos nos diferentes ambientes sociais. Para Gil (1999), o uso dessa abordagem propicia o aprofundamento da investigação das questões relacionadas em fenômeno em estudo e das relações, mediante máxima valorização do contato direto com a situação estudada, buscando-se o que era comum, mas permanecendo, entretanto, aberta para perceber a individualidade e os significados múltiplos. Foi realizada uma oficina aos alunos com carga horária de 20h com o objetivo de trabalhar conteúdos de maneira problematizada e contextualizada.

Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram questionários semiabertos aplicado a professores e alunos, teste de sondagem aplicado aos alunos e análise das atividades de ensino durante a realização da oficina.

3.1 Sujeitos de pesquisa e instrumentos de coleta de dados

O estudo abarcou um total de 120 estudantes, oriundos de três distintas turmas do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual de Ensino Médio, denominada CE Cristóvão Colombo, durante o ano letivo de 2023.

No início do ano, elaboramos um documento solicitando ao gestor da escola a autorização para a realização do estudo, o qual foi prontamente aceito. (Ver Apêndice C).

Para a eficaz coleta e análise dos dados, foram empregados dois questionários distintos, ambos elaborados para sondar e avaliar as competências e o entendimento dos alunos em relação aos conceitos-chave de proporcionalidade. O primeiro instrumento de coleta de dados consistiu em um questionário de autoavaliação, composto por questões que visavam estimular os alunos a refletir e avaliar seu próprio conhecimento sobre os temas propostos. Este questionário serviu como uma ferramenta preliminar para mapear a percepção de competência dos alunos em relação ao conteúdo abordado, estabelecendo um ponto de partida para análises mais profundas.

O segundo questionário, compreendendo 20 questões objetivas, foi cuidadosamente desenhado para medir de forma mais concreta o conhecimento efetivo dos alunos sobre os tópicos em questão. As questões foram selecionadas e elaboradas para abranger uma ampla gama de dificuldades e nuances relacionadas à proporcionalidade, garantindo uma avaliação abrangente e detalhada das habilidades dos estudantes. Este instrumento não apenas permitiu uma análise quantitativa do nível de conhecimento dos alunos ao ingressarem no Ensino Médio, mas também possibilitou identificar lacunas específicas de aprendizado e áreas que necessitam de atenção pedagógica adicional.

A aplicação desses questionários foi realizada em um ambiente controlado e supervisionado, assegurando a integridade e a confiabilidade dos dados coletados. As respostas foram anonimizadas e submetidas a uma análise estatística detalhada, visando identificar padrões, tendências e correlações significativas que pudessem informar práticas pedagógicas futuras e intervenções educacionais direcionadas. Através desta metodologia, este estudo busca contribuir para uma compreensão mais profunda sobre o nível de preparo dos alunos em conceitos fundamentais de proporcionalidade ao adentrarem no Ensino Médio, oferecendo insights valiosos para o desenvolvimento de estratégias de ensino mais eficazes.

Abordagem e Metodologia

Para efetivamente atingir os propósitos delineados nesta dissertação, adotamos uma abordagem metodológica abrangente e integrativa, que combina tanto métodos quantitativos quanto qualitativos. Esta escolha deliberada por uma abordagem mista se justifica pela sua capacidade única de proporcionar uma compreensão holística e profunda do fenômeno em análise. Ao empregar tanto técnicas quantitativas quanto qualitativas, este estudo se propõe a não apenas quantificar a frequência e a distribuição dos fenômenos investigados, mas também a explorar os significados subjacentes, as percepções individuais e os contextos intrincados nos quais tais fenômenos se desenrolam.

Conforme destacado por Creswell Plano Clark (2017), a combinação de abordagens quantitativas e qualitativas oferece uma vantagem significativa ao pesquisador, permitindo uma análise mais completa e robusta dos dados coletados. Enquanto os métodos quantitativos fornecem uma visão ampla e sistemática das tendências gerais e padrões estatísticos relacionados ao fenômeno, os métodos qualitativos possibilitam uma exploração mais aprofundada e contextualizada das experiências, percepções e narrativas dos participantes envolvidos.

Assim, através da utilização complementar de ambas as abordagens, este estudo aspira não apenas a descrever os aspectos superficiais do fenômeno, mas também a mergulhar nas complexidades subjacentes que moldam e influenciam seu desenvolvimento. Essa abordagem integrativa permitirá uma análise mais rica e multifacetada, fornecendo insights valiosos que poderão informar teorias, práticas e políticas relacionadas ao tema em questão.

Portanto, ao optar por uma metodologia mista, este estudo busca ir além das limitações inerentes a uma única abordagem metodológica, buscando uma compreensão mais completa e holística do fenômeno em análise. Ao fazê-lo, pretende-se contribuir de maneira significativa para o avanço do conhecimento em sua área de estudo, bem como para a aplicação prática de suas descobertas em contextos relevantes e pertinentes.

Na pesquisa de caráter qualitativo serão coletados, via Questionário 01, dados descritivos e não numéricos que visam explorar significados, experiências e perspectivas dos participantes. Essa abordagem permite uma compreensão mais aprofundada dos

fenômenos sociais e educacionais, fornecendo informações sobre os processos, as interações e os contextos em que ocorrem.

Na pesquisa de caráter quantitativo, serão coletados, via Questionário 02, dados numéricos que serão analisados estatisticamente a fim de analisar o conhecimento prévio dos alunos sobre proporcionalidade ao ingressarem no primeiro ano do Ensino Médio.

Além da coleta e análise de dados provenientes dos questionários aplicados aos alunos, esta dissertação também propõe uma investigação do material didático utilizado por esses estudantes, com foco particular no livro didático de matemática adotado pela escola. O objetivo desta análise é examinar até que ponto o livro didático aborda os conceitos de proporcionalidade, incluindo razão, proporção, grandezas direta e inversamente proporcionais, e a regra de três simples, que são fundamentais para o entendimento e aplicação da matemática no cotidiano e em contextos acadêmicos mais avançados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, apresentaremos os resultados da pesquisa, que integram análises quantitativas e qualitativas para oferecer uma compreensão abrangente do fenômeno estudado. Inicialmente, exporemos os resultados com base nas respostas dos estudantes ao questionário aplicado.

4.1 Autoavaliação dos Estudantes

Para a obtenção dos dados relativos à autoavaliação dos estudantes, realizamos o questionário mencionados nos procedimentos metodológicos, que incluiu questões sobre o conhecimento em diversos temas básicos associados à proporcionalidade.

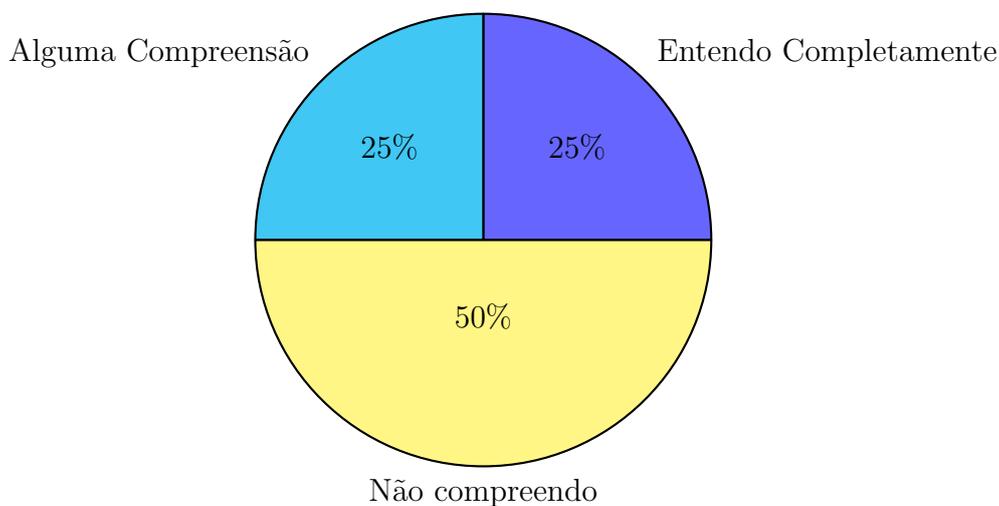
Para cada questão, apresentou-se um conceito seguido de três alternativas, entre as quais os estudantes deveriam escolher uma. As opções disponibilizadas foram:

- a. Entendo completamente o conceito de razão e sei como utilizá-lo.
- b. Tenho alguma compreensão de razão, mas tenho dificuldades em aplicá-la.
- c. Não compreendo o conceito de razão.

4.1.1 Razão

Na avaliação do entendimento sobre o conceito de razão, constatou-se que apenas 25% dos estudantes afirmaram entender completamente o conceito e saber como utilizá-lo (opção a), enquanto 25% relataram ter alguma compreensão, mas enfrentam dificuldades em sua aplicação (opção b), e cerca de 50% dos alunos indicaram não compreender o conceito de razão (opção c). Os dados estão na Figura 4.1 para melhor visualização dos resultados, que demonstram um nível insatisfatório de compreensão inicial sobre razões, um fundamento essencial para o estudo de proporcionalidade.

Este déficit no entendimento sobre o conceito de razão aponta para deficiências que se originam ainda no Ensino Fundamental, evidenciando a necessidade de estratégias

Figura 4.1 – Autoavaliação sobre Razão

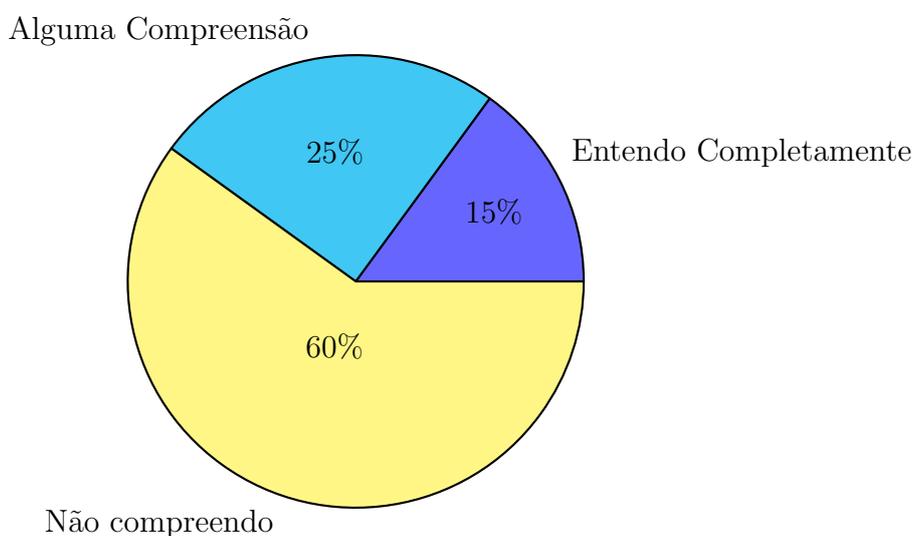
Fonte: Autor, 2024.

pedagógicas focadas na recuperação dessas lacunas de conhecimento à medida que os estudantes avançam para o ensino médio. Embora essa lacuna não seja diretamente atribuída aos docentes do ensino médio, recai sobre eles, assim como sobre a instituição escolar como um todo, a responsabilidade de identificar e implementar métodos eficazes para sanar tais deficiências. Isso implica na adoção de abordagens educacionais que sejam capazes de conectar conceitos prévios ao novo conteúdo apresentado, utilizando métodos que possam tanto reforçar a base já existente quanto promover novas aprendizagens. Estratégias que incluam revisões interativas, uso de recursos tecnológicos para o ensino de matemática e a contextualização dos conceitos em situações práticas do dia a dia podem ser particularmente eficazes.

4.1.2 Proporções

Quando questionados sobre sua capacidade de resolver problemas envolvendo proporções, 15% dos estudantes sentem-se confiantes, enquanto que 25% afirmaram ter alguma dificuldade, e 60% relatam dificuldades significativas, conforme indicado na Figura 4.2. Esses dados são consistentes com aqueles sobre o entendimento de razão, já que para compreender proporções é necessário entender o conceito de razão.

É notável que existe uma diferença percentual de 10% entre os estudantes que

Figura 4.2 – Autoavaliação sobre Proporção

Fonte: Autor, 2024.

afirmam entender completamente os conceitos de razão e os que dizem o mesmo sobre proporção. Esta diferença sugere que uma compreensão plena de razão não se traduz diretamente em uma habilidade equivalente para lidar com proporções, destacando a necessidade de abordagens pedagógicas específicas para reforçar a compreensão de ambos os conceitos entre os estudantes.

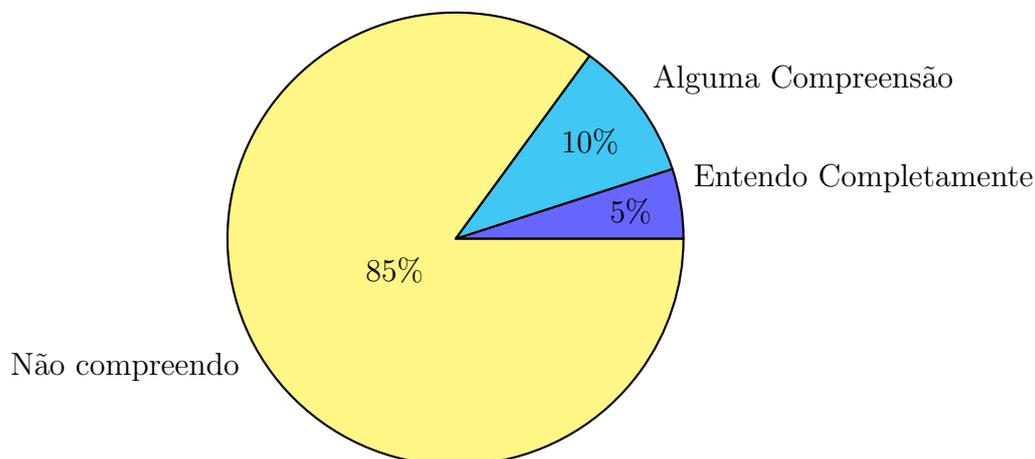
4.1.3 Grandezas Direta e Inversamente Proporcionais

A análise da compreensão sobre grandezas direta e indiretamente proporcionais entre os participantes sugere um panorama desafiador. Conforme demonstrado na Figura 4.3, apenas 5% dos entrevistados afirmam ter um entendimento completo do conceito, enquanto 10% reconhecem um entendimento parcial, enfrentando dificuldades na sua aplicação prática. Surpreendentemente, 85% dos participantes relatam não compreender o conceito, indicando uma discrepância significativa na base de conhecimento fundamental entre os estudantes.

Contrariando a ideia de uma “compreensão relativamente alta”, estes resultados apontam para uma necessidade premente de reforço e estratégias de ensino que melhorem a compreensão e aplicabilidade das grandezas diretamente proporcionais, um pilar essencial

para o raciocínio matemático e científico.

Figura 4.3 – Autoavaliação Sobre Grandezas Direta e Inversamente Proporcionais



Fonte: Autor, 2024.

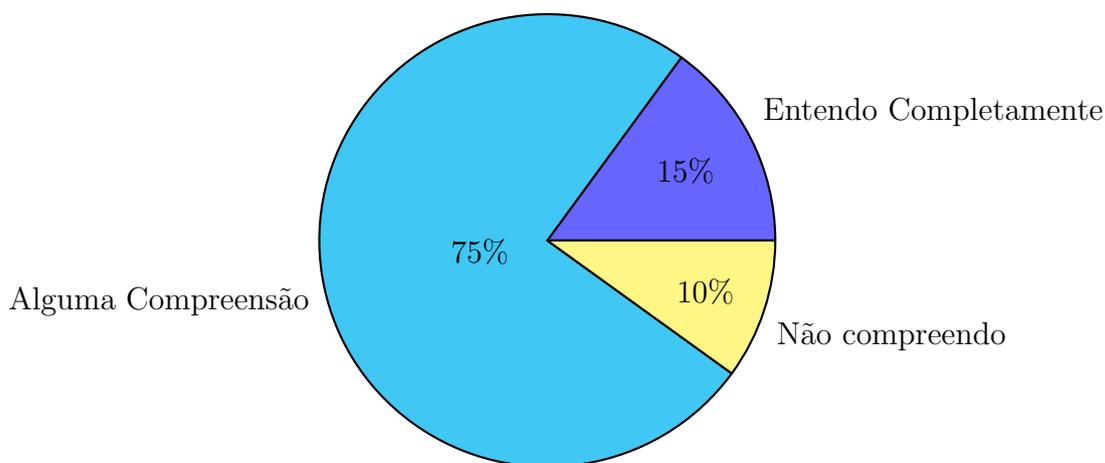
Para aprofundar o entendimento sobre grandezas direta e indiretamente proporcionais, é fundamental que os estudantes primeiro dominem os conceitos de razão e proporção, pois estas são as bases que sustentam a compreensão de como as grandezas se relacionam de maneira linear e previsível.

Ao comparar os números anteriormente discutidos, observamos que uma maior porcentagem de estudantes sente-se confiante ou possui algum entendimento sobre razão e proporção, com 15% expressando confiança e 25% enfrentando dificuldades menores. Isso contrasta significativamente com os 5% que compreendem completamente grandezas direta e indiretamente proporcionais e os alarmantes 85% que não compreendem o conceito. Essa comparação revela um hiato notável no entendimento de conceitos matemáticos fundamentais, sugerindo que a dificuldade não se limita apenas a uma área isolada do conhecimento matemático, mas indica uma lacuna mais ampla na Educação Matemática, que precisa ser endereçada através de métodos de ensino mais eficazes e inclusivos.

4.1.4 Simplificação de Frações

A habilidade para simplificar frações foi avaliada entre os estudantes, com apenas 15% deles demonstrando facilidade nesse processo, 75% expressaram enfrentar alguma dificuldade, e notavelmente, 10% dos alunos foram registrados como incapazes de simplificar frações (Ver Figura 4.4).

Figura 4.4 – Autoavaliação sobre Simplificação de Frações



Fonte: Autor, 2024.

Este cenário destaca uma questão preocupante no aprendizado matemático: enquanto uma pequena fração dos estudantes mostra-se competente nas operações com frações, a grande maioria enfrenta desafios, e uma parcela significativa não consegue realizar essa tarefa fundamental. Isso sugere uma lacuna crítica na Educação Matemática que necessita de atenção imediata, visando melhorar a compreensão e as habilidades relacionadas a frações entre os estudantes.

A conexão entre o conceito de razão e a simplificação de frações é fundamental no ensino da matemática, pois ambos lidam com a essência de comparar e reduzir relações numéricas a formas mais simples. Considerando que apenas 15% dos estudantes demonstraram facilidade na simplificação de frações, enquanto uma considerável maioria enfrenta desafios ou mesmo incapacidade nessa área, ressalta-se a importância de fortalecer a compreensão de razões como alicerce para habilidades mais avançadas, incluindo a

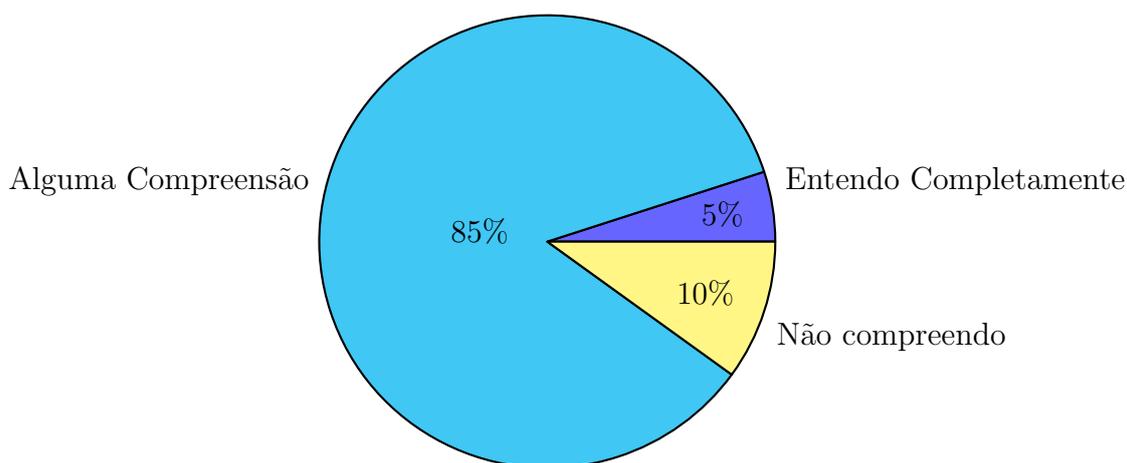
simplificação de frações.

A habilidade de simplificar frações não apenas reflete o entendimento de razões em sua forma mais prática, mas também é crucial para a resolução eficiente de problemas matemáticos, desde os mais básicos até os de maior complexidade. Portanto, ao melhorar a base de conhecimento em razões, espera-se não apenas aumentar a porcentagem de estudantes confortáveis com a simplificação de frações, mas também aprimorar significativamente sua competência matemática global. Este enfoque em conceitos fundamentais pode ser a chave para desbloquear uma compreensão mais profunda e uma aplicação mais eficaz da matemática em diversas situações.

4.1.5 Regra de Três Simples

Entre os conceitos matemáticos avaliados, a regra de três simples representa um dos desafios mais complexos para os alunos, com apenas 5% declarando compreensão plena. A grande maioria, 85%, admite entender o conceito mas enfrenta dificuldades práticas na sua aplicação, enquanto 10% dos estudantes revelam não compreender a regra de três em absoluto, conforme apresentado na Figura 4.5:

Figura 4.5 – Autoavaliação Sobre Regra de Três Simples



Fonte: Autor, 2024.

Esses números refletem uma lacuna significativa no entendimento de um princípio fundamental para o domínio da proporcionalidade, sublinhando a necessidade urgente de

abordagens pedagógicas que reforcem a capacidade dos alunos de aplicar a regra de três simples em contextos práticos.

Prosseguindo com a análise, a conexão entre o conceito de razão e a simplificação de frações é indispensável na matemática, especialmente porque ambos tratam da comparação e redução de relações numéricas a formas mais elementares. Observando que somente 15% dos estudantes mostraram facilidade na simplificação de frações, enquanto a maioria enfrenta desafios ou mesmo incapacidade neste aspecto, torna-se evidente a importância de solidificar o entendimento de razões.

Este conhecimento fundamental não só prepara o terreno para competências mais avançadas, como a simplificação de frações, mas é também essencial para a resolução eficaz de problemas matemáticos complexos. Assim, reforçando a compreensão das razões, espera-se não apenas melhorar a proficiência dos estudantes na simplificação de frações, mas também enriquecer sua habilidade matemática de maneira ampla, abrindo caminho para uma compreensão mais aprofundada e aplicação mais eficiente da matemática em variados contextos.

4.2 Análise do Conhecimento dos Estudantes sobre Proporcionalidade: Perspectivas Estatísticas

Nesta seção apresentamos uma investigação detalhada do entendimento dos alunos sobre conceitos fundamentais de proporcionalidade. Esta análise baseia-se nas respostas fornecidas para o questionário 02, que foi elaborada para avaliar, de fato, o nível de compreensão em relação à razão, proporção, grandezas diretamente e inversamente proporcionais, simplificação de frações, entre outros tópicos pertinentes.

O objetivo desta seção é mapear o conhecimento prévio dos alunos nessa área crucial da matemática, identificando tanto os pontos de força quanto as lacunas em sua compreensão. Por meio da análise estatística das respostas ao questionário 02, buscamos oferecer uma visão quantitativa que auxilie no desenvolvimento de estratégias pedagógicas mais eficazes, voltadas para o aprimoramento do ensino de proporcionalidade.

Os resultados aqui discutidos refletem não apenas o estado atual do conhecimento dos estudantes sobre proporcionalidade, mas também servem como uma base para futuras

intervenções educacionais. Ao compreender melhor as dificuldades e os pontos fortes dos alunos, educadores e pesquisadores podem direcionar seus esforços para áreas que exigem atenção especial, promovendo um aprendizado mais significativo e abrangente.

Apresentaremos cada questão acompanhada das respectivas alternativas, incluindo o percentual de escolha associado a cada uma. Cada questão é formulada para analisar um conceito específico. O questionário é composto por 20 questões, e embora apresentaremos os resultados de todas, focaremos nossos comentários apenas na primeira questão relacionada a cada conceito.

4.2.1 Razão

Esta questão avaliou o entendimento do conceito de razão. Apresentamos a seguir a questão e o percentual de respostas fornecidas pelos estudantes:

Questão 01. Qual é a definição de razão?

- a) A divisão de dois números: 79%
- b) A soma de dois números: 12.5%
- c) A multiplicação de dois números: 8.5%

Como observado, a maior parte, 79%, acertou a definição de razão, um resultado que se destaca em contraste com a autoavaliação, na qual apenas 25% dos estudantes declararam compreender o conceito perfeitamente.

Este contraste sugere que, embora um significativo número de estudantes demonstre proficiência prática no conceito de razão, uma parcela considerável subestima sua própria compreensão ou enfrenta dificuldades em reconhecer sua capacidade de aplicação do conhecimento.

Isso pode indicar uma desconexão entre a autoavaliação de habilidades e a competência real, levantando questões sobre a confiança dos estudantes em suas capacidades acadêmicas. Tal discrepância também aponta para a importância de métodos de ensino que fortaleçam não apenas a compreensão conceitual, mas também a autoeficácia dos alunos em matemática.

4.2.2 Proporção

Esta questão avaliou o entendimento do conceito de razão:

Questão 02. Em uma proporção, qual é a relação entre os produtos cruzados?

- a) Igualdade: 30%
- b) Inversamente proporcional: 38%
- c) Diretamente proporcional: 32%

Nesta questão sobre proporção, observa-se uma distribuição de respostas bem mais equilibrada e, de certa forma, surpreendente, em comparação com a primeira questão. Apenas 30% dos estudantes escolheram a resposta correta, “Igualdade”, que define corretamente a relação entre os produtos cruzados em uma proporção. Este resultado é significativamente inferior ao esperado para um conceito fundamental em matemática, sugerindo um mal-entendido comum sobre o que constitui uma proporção e como operar com ela corretamente.

A maior parte dos estudantes se dividiu entre “Inversamente proporcional”(38%) e “Diretamente proporcional”(32%), indicando uma confusão entre esses conceitos e a ideia de proporção. Isso ressalta uma área crucial para intervenção educativa, pois compreender a relação de igualdade em proporções é essencial não apenas para a matemática, mas também para sua aplicação em contextos reais, como ciências, engenharia e finanças.

A discrepância entre o conhecimento demonstrado nesta questão e a confiança relatada na autoavaliação do conceito de razão reforça a ideia de que os estudantes podem não apenas subestimar sua compreensão em algumas áreas, mas também superestimar em outras. Isso sublinha a importância de uma avaliação precisa e contínua do entendimento dos estudantes, além da necessidade de estratégias pedagógicas que clarifiquem e diferenciem esses conceitos.

Tais resultados apontam para uma oportunidade de revisão e reforço nas abordagens de ensino de matemática, com um foco particular em métodos que promovam um entendimento profundo e aplicado de conceitos fundamentais. Isso pode incluir o uso de exemplos práticos, situações do mundo real que exigem a aplicação de proporções, e estratégias de ensino que incentivem os estudantes a explorar e entender as relações matemáticas de forma mais intuitiva e menos memorizada.

4.2.3 Grandezas Diretamente Proporcionais

Questão 03. Se duas grandezas são diretamente proporcionais, o que acontece quando uma delas aumenta?

- a) A outra também aumenta: 57.5%
- b) A outra diminui: 22.5%
- c) Não há relação: 20%

Nesta questão sobre grandezas diretamente e inversamente proporcionais, uma expressiva maioria de 57.5% dos estudantes acertou, identificando corretamente que, quando duas grandezas são diretamente proporcionais, o aumento em uma delas resulta em um aumento proporcional na outra. Este alto percentual de respostas corretas indica um entendimento robusto entre os estudantes sobre o conceito de proporcionalidade direta, uma base fundamental em várias áreas da matemática e suas aplicações.

A opção “A outra diminui” recebeu 22.5% das escolhas, e “Não há relação” foi selecionada por 20% dos participantes, refletindo uma minoria de estudantes que ainda pode estar confusa sobre a natureza das relações proporcionais. Isso sugere que, apesar do alto nível de compreensão geral, existe espaço para esclarecimento e reforço educacional sobre como as grandezas diretamente proporcionais interagem.

Entender a proporcionalidade direta é crucial não apenas para a matemática, mas também para a física, economia, biologia, e muitas outras disciplinas que utilizam esse conceito para modelar relações entre variáveis. A habilidade de identificar e aplicar corretamente relações de proporcionalidade direta e inversa permite aos estudantes resolver problemas complexos e interpretar dados de maneira eficaz.

Portanto, para os estudantes que apresentaram entendimento equivocado, estratégias pedagógicas como a utilização de exemplos concretos do dia a dia, experimentos práticos e aplicações interdisciplinares podem ser extremamente úteis. Essas abordagens podem ajudar a solidificar o entendimento de que, em grandezas diretamente proporcionais, as variáveis se alteram no mesmo sentido — se uma aumenta, a outra também aumenta, e vice-versa.

Além disso, a discrepância entre o alto desempenho nesta questão e as incertezas observadas nas questões anteriores sobre razão e proporção reforça a importância de

uma abordagem de ensino holística, ou seja, de forma abrangente. Essa abordagem deve não apenas focar na memorização de definições, mas também na compreensão profunda de como os conceitos matemáticos estão inter-relacionados e como eles se aplicam em contextos reais e teóricos.

4.2.4 Grandezas Inversamente Proporcionais

Questão 04. Se duas grandezas são inversamente proporcionais, o que acontece quando uma delas aumenta?

- a) A outra também aumenta: 34%
- b) A outra diminui: 53.5%
- c) Não há relação: 12.5%

A questão sobre grandezas inversamente proporcionais revela um entendimento menos unânime entre os estudantes, comparado à questão anterior sobre proporcionalidade direta. Com 53.5% dos estudantes selecionando corretamente que, se duas grandezas são inversamente proporcionais, o aumento em uma resulta na diminuição da outra, indica-se um entendimento predominante, mas não tão abrangente quanto poderia ser esperado.

A escolha “A outra também aumenta” atraiu 34% das respostas, o que sugere uma confusão significativa ou um mal-entendido sobre o que constitui uma relação de inversa proporcionalidade. Da mesma forma, 12.5% dos estudantes que escolheram “Não há relação” podem não ter compreendido plenamente o conceito ou aplicado incorretamente seu entendimento a essa situação específica.

A compreensão de grandezas inversamente proporcionais é vital para diversas áreas do conhecimento, incluindo física, química, economia e matemática, entre outras. A capacidade de identificar e aplicar corretamente essas relações permite aos estudantes resolver uma ampla gama de problemas práticos e teóricos, desde calcular a velocidade de um objeto em movimento até entender como variações no preço podem afetar a demanda por um produto.

Esses resultados sugerem a necessidade de estratégias pedagógicas focadas na clarificação e diferenciação entre proporcionalidades direta e inversa. Métodos que podem ser particularmente úteis incluem o uso de representações visuais, como gráficos, que ilustram claramente como as variáveis se comportam em relação uma à outra, além de

exemplos práticos e experimentação que permitam aos estudantes explorar essas relações de forma mais tangível.

Além disso, a porcentagem de estudantes que selecionou respostas incorretas ou indicou incerteza reflete a importância de revisitar esses conceitos fundamentalmente importantes, não apenas para melhorar a compreensão dos alunos, mas também para aumentar sua confiança em aplicar esses princípios em contextos variados. O desenvolvimento de habilidades de raciocínio crítico e a aplicação de conhecimento matemático em situações do mundo real devem ser enfatizados para facilitar uma aprendizagem mais profunda e significativa.

4.2.5 Simplificação de Frações

Questão 05. Qual é o resultado da simplificação da fração 18/24?

- a) $3/4$: 55%
- b) $2/3$: 15.5%
- c) $4/3$: 34.5%

Ao analisar os resultados atualizados desta questão sobre simplificação de frações, notamos que, embora a maioria dos estudantes, 55%, tenha identificado corretamente a) $3/4$ como o resultado da simplificação de $18/24$, uma proporção significativa de respostas incorretas aponta para áreas de confusão.

Com 15.5% dos estudantes escolhendo b) $2/3$ e 34.5% optando por c) $4/3$, é evidente que existe uma compreensão variada sobre como simplificar frações. Especificamente, a seleção de c) $4/3$ por um terço dos estudantes é notável, sugerindo uma falha em reconhecer a redução correta ou uma confusão sobre como as frações operam.

A simplificação correta de frações, uma habilidade matemática essencial, facilita a compreensão de conceitos mais avançados e a realização de cálculos mais complexos. O fato de uma proporção considerável de estudantes ter escolhido respostas que não representam a simplificação correta de $18/24$ indica a necessidade de reforçar o ensino e a prática de conceitos fundamentais de frações.

Este resultado sugere a importância de abordagens pedagógicas que enfatizem a compreensão conceitual e procedural na simplificação de frações. Estratégias como o uso de materiais manipuláveis, visualizações e exemplos práticos podem ajudar a esclarecer o

processo de encontrar o maior divisor comum (MDC) e aplicá-lo para simplificar frações efetivamente. Além disso, reforçar a prática com uma variedade de exemplos de frações e contextualizar seu uso em situações do mundo real pode melhorar a compreensão e a retenção dos estudantes.

4.2.6 Regra de Três Simples

Questão 06. Se 4 metros correspondem a 8 segundos, quanto tempo corresponderá a 12 metros?

- a) 6 segundos: 12.5%
- b) 16 segundos: 4.2%
- c) 24 segundos: 73.3%

A análise dos resultados da questão sobre a Regra de Três Simples revela que a grande maioria dos estudantes, 73.3%, escolheu corretamente c) 24 segundos como o tempo correspondente a 12 metros, considerando a relação inicial de 4 metros para 8 segundos. Este alto percentual de acertos demonstra um forte entendimento e habilidade na aplicação da Regra de Três Simples, um conceito matemático essencial para resolver problemas que envolvem proporções diretas.

As opções a) 6 segundos e b) 16 segundos foram escolhidas por 12.5% e 4.2% dos estudantes, respectivamente. O fato de uma minoria significativa ter escolhido a) 6 segundos pode indicar uma confusão na compreensão de como estabelecer corretamente a proporção ou um erro no cálculo. A opção b) 16 segundos, embora selecionada por uma porcentagem menor de estudantes, sugere igualmente um mal-entendido sobre como a relação de proporção é aplicada na prática.

A Regra de Três Simples é fundamental para uma ampla gama de aplicações práticas, incluindo a conversão de unidades, cálculos relacionados a velocidade, distância, e tempo, assim como em aspectos financeiros, como cálculo de juros. Portanto, o domínio dessa ferramenta matemática é crucial para os estudantes, não apenas para o sucesso acadêmico, mas também para sua aplicabilidade no cotidiano.

Os resultados desta questão sugerem que a maior parte dos estudantes possui uma boa base nesse aspecto da matemática, mas também destacam a importância de abordagens de ensino que reforcem a compreensão e a aplicação correta da Regra de Três Simples.

A implementação de práticas pedagógicas que incluam exemplos variados, resolução de problemas em grupo, e a utilização de recursos visuais e tecnológicos pode ajudar a esclarecer quaisquer dúvidas remanescentes e aprimorar a habilidade dos estudantes em aplicar esse conceito de forma eficaz.

4.2.7 Demais Questões e Seus Resultados

(Regra de Três Simples) Questão 07. Se uma lata de refrigerante custa R\$ 200, qual será o custo de 5 latas?

- a) R5 : 2.5%
- b) R10 : 5.5%
- c) R1000 : 92%

A esmagadora maioria, 92%, identificou corretamente que o custo de 5 latas de refrigerante, cada uma a R\$ 200, seria de R\$ 1000. Isso indica uma compreensão adequada da aplicação direta de proporcionalidade em contextos do cotidiano.

(Razão e Proporção) Questão 08. Qual é a razão entre 20 e 5?

- a) 4: 51%
- b) 0.25: 32%
- c) 1.5: 17

A maioria dos estudantes (51%) compreendeu corretamente a razão como uma relação de divisão, identificando a razão entre 20 e 5 como 4. Isso reflete uma compreensão razoável do conceito de razão.

(Proporção) Questão 09. Em uma proporção, qual é a propriedade que afirma que os produtos dos extremos são iguais aos produtos dos meios?

- a) Lei dos senos: 3.3%
- b) Lei dos cossenos: 4.2%
- c) Produto meios-extremos: 92.5%

A correta identificação da propriedade do produto dos meios pelos extremos por 92.5% dos estudantes demonstra um entendimento firme de proporções.

(Grandezas Diretamente Proporcionais) Questão 10. Se y é diretamente proporcional a x e $y = 8$ quando $x = 4$, qual é a constante de proporcionalidade?

- a) 2: 37%

b) 4: 32%

c) 1: 31%

Com apenas 37% dos estudantes identificando corretamente a constante de proporcionalidade, indica-se uma compreensão insuficiente das relações de proporcionalidade direta.

(Grandezas Inversamente Proporcionais) Questão 11. Se y é inversamente proporcional a x e $y = 6$ quando $x = 3$, qual é a constante de proporcionalidade?

a) 3: 30%

b) 2: 38%

c) 18: 32%

A menor parte dos estudantes (32%) entendeu corretamente a relação de grandezas inversamente proporcionais, embora uma porcentagem significativa, ainda demonstre confusão.

(Simplificação de Frações) Questão 12. Qual é a forma simplificada da fração $15/20$?

a) $3/4$: 50%

b) $4/3$: 28%

c) $1/5$: 22%

A correta simplificação para $3/4$ por 50% dos estudantes mostra uma razoável compreensão na simplificação de frações.

(Regra de Três Simples) Questão 13. Se 8 livros custam R\$ 120, qual será o custo de 5 livros?

a) R\$ 75: 36%

b) R\$ 100: 34%

c) R\$ 60: 30%

A aplicação correta da regra de três simples foi evidenciada pela maioria (36%), mostrando entendimento insuficiente na proporcionalidade para cálculo de custos.

(Regra de Três Simples) Questão 14. Se 2 litros de água são consumidos em 5 minutos, qual é o consumo em 15 minutos?

a) 6 litros: 63%

b) 4 litros: 19%

c) 8 litros: 15%

A compreensão da proporcionalidade em aplicações práticas é destacada com 63% dos estudantes calculando corretamente o consumo de água.

(Razão e Proporção) Questão 15. Se a razão entre dois números naturais é 3:7, qual é uma possível soma desses dois números?

a) 10: 74%

b) 21: 14%

c) 4: 12%

Com 74% dos estudantes compreendendo a soma de dois números em uma razão de 3:7 como 10, reflete-se um entendimento sólido das relações proporcionais básicas.

(Proporções) Questão 16. Qual é a propriedade que afirma que em uma proporção, a soma dos antecedentes é igual à soma dos consequentes?

a) Médias proporcionais: 65%

b) Teorema de Tales: 25%

c) Soma dos extremos: 10%

A maioria (65%) identificou incorretamente “Médias proporcionais” como a propriedade descrita, mostrando uma confusão comum em conceitos proporcionais.

(Grandezas Diretamente Proporcionais) Questão 17. Se y é diretamente proporcional a x e $y = 12$ quando $x = 6$, qual é a constante de proporcionalidade?

a) 2: 80%

b) 3: 15%

c) 1: 5%

A correta identificação da constante de proporcionalidade por 80% dos estudantes mostra uma compreensão clara da relação direta entre y e x .

(Grandezas Inversamente Proporcionais) Questão 18. Se y é inversamente proporcional a x e $y = 5$ quando $x = 2$, qual é a constante de proporcionalidade?

a) 1: 30%

b) 2: 25%

c) 10: 45%

Com 45% acertando, a minoria dos estudantes demonstra entender a relação inversa de proporcionalidade, reconhecendo a constante de proporcionalidade correta.

(Simplificação de Frações) Questão 19. Qual é a forma simplificada da fração 24/32?

- a) $3/4$: 53%
- b) $2/3$: 26%
- c) $4/3$: 21%

A grande maioria (53%) conseguiu simplificar corretamente a fração $24/32$ para $3/4$, indicando uma habilidade em simplificação de frações.

(Regra de Três Simples) Questão 20. Se 15 pessoas podem produzir 60 peças em 8 horas, quantas pessoas são necessárias para produzir 100 peças no mesmo período?

- a) 25 pessoas: 40%
- b) 10 pessoas: 33%
- c) 20 pessoas: 37%

A correta aplicação da regra de três simples por 40% dos estudantes ao calcular.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo investigou o nível de conhecimento dos alunos sobre proporcionalidade ao ingressarem no Ensino Médio e identificar estratégias pedagógicas para melhorar seu entendimento sobre o tema. Os resultados obtidos revelam desafios significativos na compreensão dos conceitos de proporcionalidade, indicando uma necessidade urgente de intervenções didáticas eficazes.

Primeiramente, os dados coletados através de autoavaliações e análises estatísticas mostram que muitos estudantes possuem lacunas significativas em conceitos fundamentais de proporcionalidade. Essas lacunas não só prejudicam a compreensão de tópicos matemáticos mais avançados mas também limitam a aplicação de conhecimentos matemáticos em contextos práticos e cotidianos.

Diante desses desafios, este trabalho visa contribuir com o desenvolvimento e a implementação de uma sequência didática focada em atividades práticas, investigativas e apoiadas por tecnologias digitais. Esta abordagem promove um aprendizado mais significativo e dinâmico.

Além disso, a análise crítica do uso do livro didático revelou que, embora seja uma ferramenta valiosa, muitas vezes, o material não aborda a proporcionalidade de maneira contextualizada e aplicada. Isso sugere a necessidade de complementação com recursos e metodologias que conectem o conteúdo matemático à realidade dos estudantes.

5.1 Implicações para a Prática Pedagógica

Os achados deste estudo têm implicações significativas para a prática pedagógica. Eles ressaltam a importância de abordagens didáticas que vão além da transmissão de conteúdo, incentivando a exploração, a descoberta e a aplicação prática dos conceitos matemáticos. A incorporação de tecnologias digitais e a realização de atividades que

estimulem o raciocínio lógico e crítico também se mostraram essenciais para o engajamento e sucesso dos alunos.

Finalmente, este estudo abre caminhos para futuras pesquisas, sugerindo a exploração de estratégias didáticas alternativas, a avaliação de sua eficácia em diferentes contextos educacionais, e a investigação sobre a transposição didática de conceitos matemáticos complexos para o ensino médio. Em conclusão, ao abordar as lacunas no conhecimento sobre proporcionalidade entre os alunos do Ensino Médio, este trabalho não apenas contribui para o avanço acadêmico dos estudantes mas também promove uma reflexão crítica sobre as práticas pedagógicas em Matemática, visando uma Educação Matemática mais eficaz, inclusiva e significativa.

REFERÊNCIAS

BITTENCOURT, Circe Maria Fernandes. Em foco: história, produção e memória do livro didático. *Educação e Pesquisa*. v. 30, n. 3. São Paulo: Set/2003.

BRANDÃO, R. J. B. **A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO TECNOLÓGICO NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA**. In: Patrício Moreira de Araújo Filho; Raimundo Luna Neres; Ernane Rosa Martins; Raimundo José Barbosa Brandão. (Org.). *Educação 4.0: tecnologias educacionais*. 2ed. SÃO LUIS: PASCAL, 2020, v. 2, p. 340-353.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 10 jan. 2024.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução*. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC/SEF, 1997.

CASTRO, João da Silva. *Fundamentos de proporcionalidade*. São Paulo: Editora X, 2015.

COMPASSO DE PROPORÇÃO DE GALILEU. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2016. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Compasso_de_propor%C3%A7%C3%A3o_de_Galileu&oldid=46196022. Acesso em: 17 jan. 2024.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GARCEZ, Teresa Isabel Girardo Martins. *O raciocínio proporcional no quadro do pensamento algébrico: uma experiência de ensino no 6.º ano*. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação - Área da Especialidade Didática da Matemática) - Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2016. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/23425/3/ulfpie047769_tm.pdf. Acesso em: 20 jan. 2024.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

LIMA, E. L. *et al.* *Temas e problemas*. 3. ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2010. Coleção do Professor de Matemática.

LIMA, Eliane; SANTOS, Fernanda; PEREIRA, João. *Proporcionalidade na matemática*. Rio de Janeiro: Editora Z, 2010.

MONTESORI, Maria. *A educação e a paz*. São Paulo: Editora A, 1999.

PIAGET, Jean. *A construção do real na criança*. São Paulo: Editora B, 1955.

SILVA, João Batista Rodrigues. *Contribuições da história da matemática para o estudo de conceitos matemáticos: o caso da proporcionalidade*. 2016.

VYGOTSKY, Lev S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

VYGOTSKY, Lev S. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1934.

WALLE, John A. Van de. *Matemática no Ensino Fundamental: Formação de Professores e Aplicações em Sala de Aula*. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

APÊNDICE A - Sugestão de Sequência Didática

Na busca por revisar e revitalizar o ensino de proporcionalidade no Ensino Médio, esta seção introduz uma sequência didática cuidadosamente elaborada. Reconhecendo a proporcionalidade como um pilar fundamental no desenvolvimento do raciocínio matemático e sua aplicabilidade em diversas esferas do conhecimento, esta proposta pedagógica visa não somente revisitar os conceitos básicos de razão, proporção, grandezas direta e indiretamente proporcionais e a regra de três, mas também explorar suas vastas aplicações de maneira inovadora e contextualizada.

A sequência didática é projetada para ser dinâmica e interativa, incorporando uma combinação estratégica de atividades práticas e investigativas. A utilização intencional de tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas visa enriquecer a experiência de aprendizagem, promovendo uma compreensão mais profunda e engajada dos conceitos estudados. Por meio de uma abordagem interdisciplinar, os alunos serão desafiados a aplicar o conhecimento de proporcionalidade em contextos variados, desde ciências e geografia até situações cotidianas, estimulando assim o desenvolvimento de habilidades essenciais como raciocínio lógico, pensamento crítico e resolução de problemas.

Propomos uma imersão pedagógica onde a teoria se entrelaça com a prática, evidenciando a relevância da proporcionalidade em nossa compreensão do mundo e suas múltiplas facetas. Ao adotar esta sequência didática, aspira-se não apenas a fortalecer o alicerce matemático dos estudantes, mas também a inspirá-los a ver a matemática como uma ferramenta poderosa de análise e interpretação da realidade que os rodeia.

Sequência Didática para o Ensino da Proporcionalidade no Ensino Médio

Objetivo Geral

Desenvolver e aprofundar o conhecimento dos alunos sobre proporcionalidade, explorando suas aplicações em diferentes contextos e áreas do conhecimento.

Objetivos Específicos

1. Revisar os conceitos fundamentais de razão, proporção, grandezas direta e indiretamente proporcionais, e regra de três simples.
2. Aplicar conceitos de proporcionalidade em situações-problema contextualizadas, incluindo ciências, geografia, economia e vida cotidiana.
3. Desenvolver habilidades de raciocínio lógico, crítico e resolução de problemas.
4. Utilizar tecnologias digitais como ferramentas de aprendizagem e investigação.

Atividades

Aula 1: Introdução aos Conceitos Básicos

- Revisão interativa dos conceitos de razão e proporção por meio de um quiz digital.
- Atividade em grupo: montagem de um mural colaborativo com exemplos de proporcionalidade encontrados no dia a dia e em diferentes áreas do conhecimento.

Aula 2: Grandezas Proporcionais e Regra de Três

- Exploração de grandezas direta e indiretamente proporcionais por meio de experimentos práticos em laboratório de ciências ou atividades de campo.
- Prática de regra de três simples e composta em atividades que simulem situações reais, como planejamento de viagens, receitas culinárias adaptadas e cálculos econômicos.

Aula 3: Aplicações Interdisciplinares da Proporcionalidade

- Projeto integrado: Alunos aplicam a proporcionalidade para resolver problemas relacionados a áreas como geografia (mapas e escalas), biologia (relações ecológicas), e física (velocidade, densidade).
- Utilização de softwares de simulação para modelar situações-problema envolvendo proporcionalidade.

Aula 4: Tecnologia e Proporcionalidade

- Introdução a ferramentas digitais que facilitam o entendimento da proporcionalidade, como aplicativos de desenho geométrico, calculadoras gráficas e planilhas eletrônicas.
- Atividade prática: Criação de infográficos ou apresentações digitais sobre a importância da proporcionalidade em inovações tecnológicas e seu impacto na sociedade.

Avaliação

- Avaliação formativa contínua por meio de portfólios digitais onde os alunos documentam o processo de aprendizagem, incluindo reflexões, soluções de problemas, e projetos desenvolvidos.
- Apresentação de projetos interdisciplinares como avaliação somativa, focando na aplicação criativa dos conceitos de proporcionalidade.

Recursos

- Materiais digitais interativos, software de simulação, ferramentas de criação digital.
- Acesso a laboratório de ciências para experimentos práticos.

Metodologia

Adota-se uma abordagem baseada em projetos e aprendizagem ativa, incentivando o trabalho colaborativo, a investigação e a aplicação prática dos conhecimentos teóricos em situações reais e significativas para os alunos.

APÊNDICE B - Questionário Para Obtenção de Dados

Este questionário faz parte de uma pesquisa acadêmica que visa obter informações relevantes para a dissertação de mestrado no âmbito do Programa de Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Suas respostas são de extrema importância para o desenvolvimento desta pesquisa, que busca aprimorar e contribuir para o avanço do ensino de Matemática. Nosso objetivo é avaliar o nível de conhecimento da turma em relação a conceitos fundamentais de proporcionalidade, como razão e proporção, grandezas diretamente e inversamente proporcionais, simplificação de frações, entre outros. Responda às questões com a opção que melhor representa o seu entendimento.

Instruções:

- Sua participação é voluntária, e suas respostas serão tratadas com confidencialidade.
- Caso não se sinta confortável em responder alguma pergunta, você pode deixá-la em branco.

Agradecemos antecipadamente por sua colaboração.

Atenciosamente,

Professor Antônio Silva de Oliveira

Questionário 01

(Neste questionário, não há respostas certas ou erradas)

Em cada item, será apresentado um conceito e você marca a alternativa que mais se adequa ao seu conhecimento em relação ao conceito apresentado.

1. Razão:

- a. Entendo completamente o conceito de razão e sei como utilizá-lo.
- b. Tenho alguma compreensão de razão, mas tenho dificuldades em aplicá-la.
- c. Não compreendo o conceito de razão.

2. Proporções:

- a. Consigo resolver problemas envolvendo proporções com facilidade.
- b. Consigo resolver problemas envolvendo proporções, mas com alguma dificuldade.
- c. Tenho dificuldades em resolver problemas envolvendo proporções.

3. Grandezas Diretamente Proporcionais:

- a. Compreendo completamente o conceito de grandezas diretamente proporcionais.
- b. Tenho alguma compreensão, mas encontro dificuldades em identificar e trabalhar com grandezas diretamente proporcionais.
- c. Não compreendo o conceito de grandezas diretamente proporcionais.

4. Grandezas Inversamente Proporcionais:

- a. Compreendo completamente o conceito de grandezas inversamente proporcionais.
- b. Tenho alguma compreensão, mas encontro dificuldades em identificar e trabalhar com grandezas inversamente proporcionais.
- c. Não compreendo o conceito de grandezas inversamente proporcionais.

5. Simplificação de Frações:

- a. Consigo simplificar frações com facilidade.
- b. Consigo simplificar frações, mas com alguma dificuldade.
- c. Tenho dificuldades em simplificar frações.

6. Regra de Três Simples:

- a. Tenho pleno entendimento da aplicação da regra de três simples.

- b. Entendo a regra de três simples, mas encontro dificuldades em aplicá-la.
- c. Não compreendo a regra de três simples.

7. Aplicações Práticas:

- a. Consigo aplicar os conceitos de proporcionalidade em situações do cotidiano.
- b. Consigo aplicar os conceitos de proporcionalidade em situações simples, mas tenho dificuldades em contextos mais complexos.
- c. Tenho dificuldades em aplicar os conceitos de proporcionalidade em situações práticas.

8. Se quiser, deixe um comentário sobre eventuais dificuldades com relação aos conteúdos acima citados.

Questionário 02

(Proporcionalidade: Conhecimentos Básicos)

1. Razão e Proporção: Qual é a definição de razão?
 - a) A divisão de dois números.
 - b) A soma de dois números.
 - c) A multiplicação de dois números.
2. Proporções: Em uma proporção, qual é a relação entre os produtos cruzados?
 - a) Igualdade.
 - b) Inversamente proporcional.
 - c) Diretamente proporcional.
3. Grandezas Diretamente Proporcionais: Se duas grandezas são diretamente proporcionais, o que acontece quando uma delas aumenta?
 - a) A outra também aumenta.
 - b) A outra diminui.

- c) Não há relação.
4. Grandezas Inversamente Proporcionais: Se duas grandezas são inversamente proporcionais, o que acontece quando uma delas aumenta?
- a) A outra também aumenta.
b) A outra diminui.
c) Não há relação.
5. Simplificação de Frações: Qual é o resultado da simplificação da fração $18/24$?
- a) $3/4$
b) $2/3$
c) $4/3$
6. Regra de Três Simples: Se 4 metros correspondem a 8 segundos, quanto tempo corresponderá a 12 metros?
- a) 6 segundos
b) 16 segundos
c) 12 segundos
7. Aplicações Práticas: Se uma lata de refrigerante custa R\$ 2,00, qual será o custo de 5 latas?
- a) R\$ 5
b) R\$ 10
c) R\$ 15
8. Razão e Proporção: Qual é a razão entre 20 e 5?
- a) 4
b) 0.25
c) 1.5

9. Proporções: Em uma proporção, qual é a propriedade que afirma que os produtos dos extremos são iguais aos produtos dos meios?
- a) Lei dos senos.
 - b) Lei dos cossenos.
 - c) Produto meios-extremos.
10. Grandezas Diretamente Proporcionais: Se y é diretamente proporcional a x e $y = 8$ quando $x = 4$, qual é a constante de proporcionalidade?
- a) 2
 - b) 4
 - c) 1
11. Grandezas Inversamente Proporcionais: Se y é inversamente proporcional a x e $y = 6$ quando $x = 3$, qual é a constante de proporcionalidade?
- a) 3
 - b) 2
 - c) 1
12. Simplificação de Frações: Qual é a forma simplificada da fração $15/20$?
- a) $3/4$
 - b) $4/3$
 - c) $1/5$
13. Regra de Três Simples: Se 8 livros custam R\$ 120, qual será o custo de 5 livros?
- a) R\$ 75
 - b) R\$ 100
 - c) R\$ 60
14. Aplicações Práticas: Se 2 litros de água são consumidos em 5 minutos, qual é o consumo em 15 minutos?

- a) 6 litros
- b) 4 litros
- c) 8 litros

15. Razão e Proporção: Se a razão entre dois números é 3:7, qual é a soma desses dois números?

- a) 10
- b) 21
- c) 4

16. Proporções: Qual é a propriedade que afirma que, em uma proporção, a soma dos antecedentes é igual à soma dos consequentes?

- a) Médias proporcionais.
item[b)] Teorema de Tales.
- c) Soma dos extremos.

17. Grandezas Diretamente Proporcionais: Se y é diretamente proporcional a x e $y = 12$ quando $x = 6$, qual é a constante de proporcionalidade?

- a) 2
- b) 3
- c) 1

18. Grandezas Inversamente Proporcionais: Se y é inversamente proporcional a x e $y = 5$ quando $x = 2$, qual é a constante de proporcionalidade?

- a) 1
- b) 2
- c) 5

19. Simplificação de Frações: Qual é a forma simplificada da fração $24/32$?

- a) $3/4$

b) $2/3$

c) $4/3$

20. Regra de Três Simples: Se 15 pessoas podem produzir 60 peças em 8 horas, quantas pessoas são necessárias para produzir 100 peças no mesmo período?

a) 25 pessoas

b) 10 pessoas

c) 20 pessoas

Dados Pessoais

1. Nome: _____

2. Sexo:

Masculino

Feminino

Outro

3. Idade: _____

4. Já repetiu alguma série durante sua trajetória escolar?

Sim

Não

5. Se sim, quantas vezes? _____

6. Quantas pessoas compõem sua família (incluindo você)? _____

7. Você percebe o apoio da sua família em relação aos seus estudos?

Sim, muito

Sim, moderadamente

Não, pouco

Não, não percebo apoio

APÊNDICE C - Solicitação de Autorização de Pesquisa



ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
UNIDADE REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE LAGO DA PEDRA - URELP
CENTRO DE ENSINO – CRISTÓVÃO COLOMBO (INEP – 21075662)
Rua Sete de Setembro, S/N, Vila Sete
Lago da Pedra – Maranhão
E-mail: cecristovaoacolombo1@escola.edu.ma.gov.br

Assunto: Autorização para Realização de Estudo para Dissertação de Mestrado

Prezados Senhores,

Nós, do Centro de Ensino **Cristóvão Colombo**, autorizamos o professor **ANTÔNIO SILVA DE OLIVEIRA**, aluno do Programa de Mestrado em Matemática da **Universidade Estadual do Maranhão / PROFMAT**, a realizar um estudo intitulado **"Análise do Conhecimento Sobre Proporcionalidade com Alunos Ingressantes no Ensino Médio"** em nossas dependências.

O estudo tem como objetivo investigar o nível de conhecimento sobre proporcionalidade entre alunos ingressantes no ensino médio e envolverá a aplicação de questionários e entrevistas com alunos do 1º ano do Ensino Médio.

O professor **ANTÔNIO SILVA DE OLIVEIRA** compromete-se a manter a confidencialidade das informações coletadas e a respeitar a privacidade dos participantes.

Estamos cientes da importância desta pesquisa para o avanço do conhecimento na área de Matemática e acreditamos que a mesma contribuirá significativamente para a formação acadêmica do pesquisador e para o desenvolvimento de práticas educacionais mais eficazes.

Colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais.

Atenciosamente,


Everaldo Oliveira dos Santos
Gestor Geral
Matrícula: 292976-03
CPF: 564.466.083-49

Solicitação de Autorização para Realização de Estudo de Dissertação de Mestrado

Prezado(a) Everaldo Oliveira dos Santos,

Meu nome é ANTÔNIO SILVA DE OLIVEIRA, professor e aluno do Programa de Mestrado em Matemática da Universidade Estadual do Maranhão / PROFMAT. Estou atualmente desenvolvendo uma dissertação intitulada "Análise do Conhecimento Sobre Proporcionalidade com Alunos Ingressantes no Ensino Médio".

O objetivo deste estudo é investigar o nível de conhecimento sobre proporcionalidade entre alunos ingressantes no ensino médio. Para isso, pretendo realizar a aplicação de questionários e entrevistas com alunos do 1º ano do ensino médio do Centro de Ensino CE Cristóvão Colombo.

Venho por meio desta solicitar a sua autorização para conduzir este estudo nas dependências da escola. Todas as atividades serão conduzidas em conformidade com as normas éticas e legais aplicáveis, garantindo a confidencialidade das informações coletadas e respeitando a privacidade dos participantes.

Acredito que esta pesquisa contribuirá significativamente para o avanço do conhecimento na área de Matemática e para o desenvolvimento de práticas educacionais mais eficazes. Estou à disposição para fornecer quaisquer esclarecimentos adicionais e discutir os detalhes do estudo.

Agradeço antecipadamente pela sua consideração e apoio.

Atenciosamente,



ANTÔNIO SILVA DE OLIVEIRA

Aluno do Programa de Mestrado em Matemática
Universidade Estadual do Maranhão / PROFMAT