Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Sociais e Educação
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática
Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática

Carmen Simone dos Santos Lopes
Pedro Franco de Sá

O Ensino de Resolução de Problemas Multiplicativos com Números Naturais por meio de Atividades Experimentais

Parauapebas-PA
2023

Carmen Simone dos Santos Lopes
Pedro Franco de Sá

O Ensino de Resolução de Problemas Multiplicativos com Números Naturais por meio de Atividades Experimentais

Produto Educacional apresentado como requisito obrigatório para obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEM), da Universidade do Estado do Pará (UEPA).
Linha: Metodologia do Ensino de Matemática no Ensino Fundamental.
Orientador: Prof. Dr. Pedro Franco de Sá.

Parauapebas-PA
2023

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
Biblioteca do CCSE/UEPA, Belém - PA

Lopes, Carmen Simone dos Santos

O ensino de resolução de problemas multiplicativos com números naturais por meio de atividades experimentais / Carmen Simone dos Santos Lopes, Pedro Franco de Sá - Belém, 2023.

ISBN:

Produto educacional vinculado à dissertação "Ensino da resolução de problemas do campo conceitual multiplicativo com números naturais por atividades experimentais" do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará, Belém, 2023.

1.Matemática-Problemas, exercícios, etc. 2.Atividades experimentais. 3.Prática de ensino I. Sá, Pedro Franco de. II. Título.

CDD. 23º ed.510.7

Regina Coeli A. Ribeiro – CRB-2/739

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

FICHA DE AVALIAÇÃO DE PRODUTOS EDUCACIONAIS – BANCA EXAMINADORA

Título: **"UMA SEQUÊNCIA PARA O ENSINO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS COM NÚMEROS NATURAIS POR MEIO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS".**
Mestranda: **CARMEN SIMONE DOS SANTOS LOPES**
Data da avaliação**: 21/12/2023**

PÚBLICO ALVO DO PRODUTO EDUCACIONAL

a) *Destinado à:*
(X) Estudantes do Ensino Fundamental ( ) Estudantes do Ensino Médio( ) Professores do Ensino Fundamental ( ) Professores do Ensino Médio
( ) Outros: ____

INFORMAÇÕES SOBRE O PRODUTO EDUCACIONAL

a) Tipo de Produto Educacional
(X) Sequência Didática ( ) Página na Internet ( ) Vídeo
( ) Texto Didático (alunos/professores) ( ) Jogo Didático ( ) Aplicativo( ) Software ( ) Outro: _________________________

b) *Possui URL:* ( ) Sim, qual o URL: ____
(X) Não ( ) Não se aplica

c) É coerente com a questão-foco da pesquisa?
(X) Sim
( ) Não. Justifique? ____
d) É adequado ao nível de ensino proposto?
(X) Sim
( ) Não. Justifique? ____
e) Está em consonância com a linguagem matemática do nível de ensino proposto?
(X) Sim
( ) Não. Justifique? ____

ESTRUTURA DO PRODUTO EDUCACIONAL

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

CONTEXTO DE APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

a) *Foi aplicado?*

( ) Sim, onde: ____escola pública da cidade de Parauapebas interior do Estado de Pará____.

( ) Não, justifique: ____

( ) Não se aplica

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

(X) Sim, onde: __turmas do 6º ao 9ª anos do ensino fundamental______________________

( ) Não, justifique: ____

( ) Não se aplica

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

( ) Sim, onde: ____

( ) Não, justifique: ____

(X) Não se aplica

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

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

( ) na escola, como um curso extra

( ) outro: ____

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

(X) Alunos do Ensino Fundamental

( ) Alunos do Ensino Médio

(X) Professores do Ensino Fundamental

( ) Professores do Ensino Médio

( ) outros membros da comunidade escolar, tais como ______________________________

( ) outros membros da comunidade, tais como ____________________________________

O produto educacional foi considerado:

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

MEMBROS DA BANCA Assinaturas

Documento assinado digitalmente
PEDRO FRANCO DE SA
Data: 28/02/2024 12:00:21-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Pedro Franco de Sá (Presidente)
Doutor em Educação
IES de obtenção do título: UFRN

Documento assinado digitalmente
MARIA DE LOURDES SILVA SANTOS
Data: 28/02/2024 12:16:19-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profa. Dra. Maria de Lourdes Silva Santos (Examinador 01)
Doutora em Educação
IES de obtenção do título: PUC/RJ

Documento assinado digitalmente
MARIA APARECIDA DA SILVA RUFINO
Data: 09/01/2024 23:55:38-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profa. Dra. Maria Aparecida da Silva Rufino (Examinador 02)
Doutora em Ciências Naturais e Matemática
IES de obtenção do título: UNIVERSIDAD DE BURGOS UBU

RESUMO

Este trabalho apresenta o produto educacional validado em uma dissertação de mestrado sobre o ensino de problemas, a qual apresentou resultados significativos na aprendizagem de tais problemas. O referido produto apresenta uma sequência didática destinada ao ensino de problemas multiplicativos envolvendo a ideia de disposição retangular, Princípio Fundamental da Contagem, questões multiplicativas, abrangendo contextos aritméticos e algébricos, entre outras, utilizando como metodologia de ensino o ensino por atividades experimentais. Este produto caracteriza-se por uma sequência didática composta por 15 (quinze) atividades, entre atividades de redescoberta e aprofundamento. Esperamos que esse produto possa ser utilizado pelos docentes da Educação Básica para o ensino desse tipo de problema.

Palavras-chave: Ensino de matemática por Atividades Experimentais. Engenharia Didática. Problemas do campo conceitual multiplicativo. Problemas Aritméticos. Problemas algébricos.

Sumário

APRESENTAÇÃO

Esta sequência didática é um Produto Educacional, parte da dissertação de mestrado intitulada: **ENSINO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DO CAMPO CONCEITUAL MULTIPLICATIVO COM NÚMEROS NATURAIS POR ATIVIDADES EXPERIMENTAIS,** desenvolvida por Lopes (2023), como requisito obrigatório para a obtenção de título de Mestre, orientada pelo Professor Dr. Pedro Franco de Sá, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEM), da Universidade do Estado do Pará (UEPA). A dissertação teve como objetivo geral analisar os possíveis efeitos da aplicação de uma sequência didática baseada no ensino de matemática por atividades experimentais sobre o desempenho de estudantes do 6º ano do ensino fundamental na resolução de questões envolvendo o campo conceitual multiplicativo com números naturais.

É frequente que alunos do Ensino Fundamental encontrem desafios consideráveis ao lidar com problemas multiplicativos, especialmente aqueles que envolvem as operações de multiplicação e/ou divisão, com a ideia de disposição retangular, Princípio Fundamental da Contagem, questões multiplicativas, abrangendo contextos aritméticos e algébricos, com e sem valores monetários, entre outros. Essas dificuldades auxiliam para que a disciplina de matemática seja vista como uma das razões que causam o insucesso escolar.

Desta forma, surgiu a relevância em propor uma sequência didática que contempla o total de dezesseis atividades divididas entre testes multiplicativos, atividades de redescoberta e atividades de aprofundamento. As atividades foram implementadas em uma turma do 6º ano do ensino fundamental, contendo 32 alunos, de uma escola pública da cidade de Parauapebas interior do Estado de Pará.

A revisão da literatura teve um papel crucial na elaboração e adaptação das atividades na nossa sequência didática. Esse processo permitiu identificar algumas das dificuldades enfrentadas pelos alunos na aprendizagem e pelos professores no ensino de problemas que envolvem estruturas multiplicativas. Ademais, os estudos científicos baseados em metodologias de ensino bem-sucedidas nesse contexto, são necessários como fundamentação para a construção de nossa sequência didática.

Utilizamos os trabalhos de Vergnaud (1993, 2009, 2014), Polya (1995), Fossa e Sá (2008), Onuchic (2012), SANTOS (2012), Magina, Santos e Merlini (2011, 2014), Morais e Onuchic (2014), Santos (2015), Santos (2017), Sá (2019, 2020, 2021), Fossa (2020), Barbosa (2021), Miranda (2021), Sá, Mafra e Fossa (2022), assim como os documentos oficiais BNCC, PCN's para a fundamentação teórica e elaboração do Produto Educacional, apresentados nas seções do Campo Conceitual Multiplicativo, Ensino de matemática por Atividades Experimentais, Resolução de Problemas e suas classificações.

Os resultados desta investigação destacam que a sequência didática elaborada, aliada às metodologias de ensino empregadas e a abordagem do professor, favoreceram uma participação ativa dos discentes nas aulas de matemática, resultando em uma melhoria relevante no desempenho na resolução de problemas multiplicativos.

Desta forma, fica validada a Sequência Didática apresentada neste Produto Educacional, promovendo uma aprendizagem relevante aos discentes, no que se refere aos problemas de estrutura multiplicativa. Tornando assim um material que difere do tradicional, o qual poderá ser utilizado como um instrumento facilitador no processo de ensino e aprendizagem de Resolução de Problemas do Campo Conceitual Multiplicativo com Números Naturais.

Boa leitura e excelente trabalho!

Os autores.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Apresentamos a seguir o Campo Conceitual Multiplicativo e algumas alternativas metodológicas para o ensino de matemática que foram abordadas na Sequência Didática que produzimos nesta pesquisa, sendo elas: Ensino de Matemática por Atividades Experimentais; Resolução de Problemas Matemáticos e suas classificações. Essas alternativas metodológicas têm como objetivo tornar o ensino de matemática mais eficaz, estimulando os alunos a participarem com mais interesse e com isso aperfeiçoar as habilidades e competências na aprendizagem matemática.

1.1 O CAMPO CONCEITUAL MULTIPLICATIVO

O campo conceitual multiplicativo engloba as situações que envolvem a multiplicação, divisão ou a combinação dessas operações. Além disso, inclui outros conceitos como proporção, razão, fração, função, entre outros. De acordo com Vergnaud (1993), o Campo Conceitual Multiplicativo (CCM), também chamado de estruturas multiplicativas, é caracterizado por:

> - Um conjunto de situações que requerem o uso de multiplicação, divisão ou uma combinação de ambas as operações;
> - Um conjunto de esquemas necessários para lidar com essas situações;
> - Um conjunto de conceitos e teoremas que torna possível analisar a operação que se pensou realizar: função linear e função não-linear, frações, radiciação, números racionais, análise dimensional, espaço vetorial; (Esses três conceitos podem ser explícitos, mas muitas vezes são implícitos apenas em esquemas);
> - Um conjunto de formulações e simbolizações. (VERGNAUD, 1993, p. 57).

Para compreender o campo conceitual multiplicativo, é fundamental desafiar os alunos com diversas situações que abordem diferentes níveis de dificuldade (VERGNAUD, 2014). Essa abordagem complexa demanda tempo e estímulo para viabilizar a aprendizagem. Portanto, os professores devem fornecer atividades com diferentes graus de dificuldade, desde aquelas de menor complexidade, nas quais os alunos possam resolver facilmente, até as mais desafiadoras. Acredita-se que é por meio dessas dificuldades e dúvidas que se iniciam as rupturas necessárias para promover a aprendizagem.

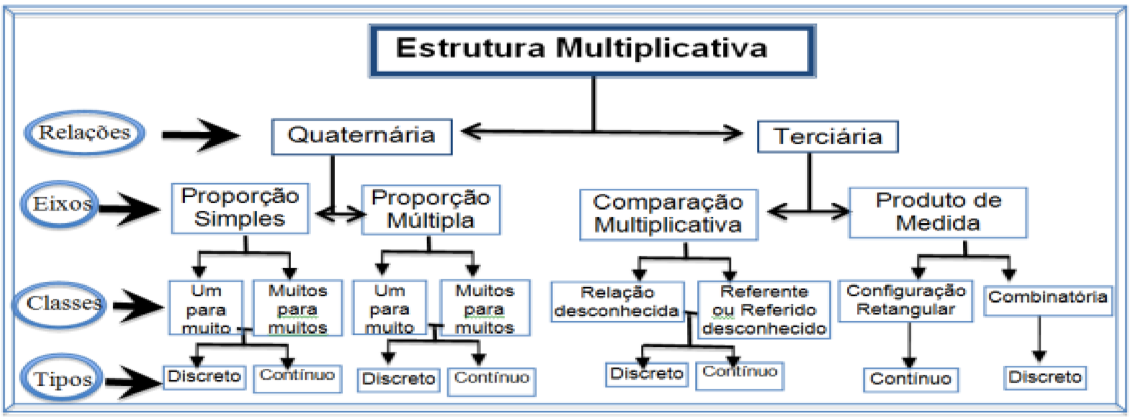
Vergnaud (2009) classifica os problemas de tipo multiplicativos em duas grandes categorias de relações:

> • Isomorfismo de medidas – "A primeira grande forma de relação multiplicativa é uma relação quaternária entre quatro quantidades: duas medidas de certo tipo e as duas outras medidas, de outro tipo." (VERGNAUD, 2009, p. 239); e,
>
> • Produto de medidas – "Essa forma de relação consiste em uma relação ternária entre três quantidades, das quais uma é o produto das duas outras ao mesmo tempo no plano numérico e no plano dimensional." (VERGNAUD, 2009, p. 253)

Com base nos conceitos de Vergnaud (1983, 1994, 1996) acerca do Campo Conceitual Multiplicativo, Magina, Merlini e Santos (2010) desenvolveram um esquema com a finalidade de resumir as principais ideias desse campo. Esse esquema foi refinado em 2011 e 2012, culminando em sua versão definitiva apresentada em 2014.

Segundo Magina, Santos e Merlini (2011), o objetivo essencial do Campo Conceitual Multiplicativo, conforme as bases teóricas de Vergnaud (1990, 1991, 1994), divide-se em duas relações principais: as relações quaternárias, que compreendem dois eixos - proporção simples e proporção múltipla; e as relações ternárias, que também incluem dois eixos - comparação multiplicativa e produto de medida. O esquema a seguir detalha as subdivisões de cada eixo.

Figura 1: Esquema do Campo Conceitual Multiplicativo (CCM)



Fonte: MAGINA, MERLINI e SANTOS, 2014, p. 5.

A fim de explorar o Campo Multiplicativo de forma abrangente, é crucial discutir os eixos e classes delineados no esquema apresentado. Magina, Merlini e Santos (2010) oferecem uma descrição das classes e eixos da seguinte maneira:

As **relações quaternárias** referem-se à inter-relação de quatro quantidades distribuídas em dois pares, ou seja, duas de um tipo e duas de outro. Vergnaud

(2009, p. 72), afirma que “as relações quaternárias colocam frequentemente em jogo dois conjuntos de referência e não apenas um” - são as grandezas - “e a correspondência entre eles”.

EIXO 1 – PROPORÇÃO SIMPLES: Este eixo abrange situações que envolvem a relação entre quatro quantidades, sendo duas de um tipo e as outras duas de outro tipo. Trata-se de uma proporção simples e direta entre duas grandezas, como, por exemplo, pessoas e objetos. Essas situações são subdivididas em duas subclasses: **correspondência um para muitos** e **de muitos para muitos**, as quais, por sua vez, podem ser do tipo discreto ou contínuo.

Exemplo 1: Correspondência um para muitos – Uma bicicleta tem duas rodas. Quantas rodas têm seis bicicletas?

Exemplo 2: Correspondência muitos para muitos – A cada três canetas comprados, a loja oferece dois lápis de brinde. Se um cliente comprar doze canetas, quantos lápis ela vai ganhar?

EIXO 2 – PROPORÇÃO MÚLTIPLA: abrange uma classe que envolve uma relação quaternária com mais de duas grandezas relacionadas duas a duas. Essa classe se divide em duas subclasses: **correspondência um para muitos** e **correspondência muitos para muitos**, conforme pode ser exemplificada da seguinte maneira.

Exemplo 1: Correspondência um para muitos – Numa receita de torta, para cada colher de sopa de margarina devemos colocar 2 ovos e para cada ovo, devemos colocar 2 xícaras de farinha. Se quisermos fazer esta receita utilizando 3 colheres de sopa de margaria, quantos ovos e quantas xícaras de farinha precisaremos usar?

Exemplo 2: Correspondência muitos para muitos – Um grupo de quatro professores decidiram passar dez dias de folga em uma fazenda. O custo de duas diárias é de R$150,00 por pessoa. Quanto gastou o grupo?

As **relações ternárias** são definidas por conectar dois elementos da mesma natureza para gerar um terceiro, onde o problema fornece informações sobre dois elementos e solicita a determinação de um terceiro.

EIXO 3 – COMPARAÇÃO MULTIPLICATIVA: Esta classe abrange as situações que implicam na comparação entre duas grandezas de mesma natureza:

Exemplo 1: Referido desconhecido – Mateus tem 15 anos e sua prima tem 3 vezes a sua idade. Quantos anos têm a prima de Mateus?

Exemplo 2: Relação desconhecida – Uma calça custa R$ 100,00 e uma camisa custa R$ 20,00. Quantas vezes a calça foi mais cara que a camisa?

EIXO 4 – PRODUTO DE MEDIDAS: Essa categoria é composta por duas subdivisões: (a) situações que incorporam a **noção de configuração retangular** em quantidades contínuas e discretas e (b) situações que envolvem a **noção de combinatória.**

Configuração retangular (discreto/contínuo): Integram a classificação de produto de medidas e estão associados à disposição de elementos em fileiras horizontais (linhas) e fileiras verticais (colunas), ou abrangem uma avaliação dimensional (como a análise de área).

Exemplo1: Na sala de reuniões, as cadeiras estão organizadas em dez fileiras com oito cadeiras cada uma. Quantas cadeiras há na sala de reuniões?

Exemplo 2: Qual a área de um retângulo que possui 12m de comprimento e 5m de largura?

Combinatória: É constituída pela concepção que guarda semelhança com o arranjo da tabela cartesiana; assim, é a compreensão do produto cartesiano que fundamenta a estrutura matemática relacionada a essas circunstâncias.

Exemplo 1: Em um evento, existem quatro garotas e três rapazes. Cada rapaz deseja dançar com cada uma das garotas, e cada garota também deseja dançar com cada um dos rapazes. Quantas combinações distintas de pares rapaz-garota podem ser formadas?

Nesta seção, introduzimos os elementos fundamentais do Campo Conceitual Multiplicativo. Nele, abordamos as conexões, os pontos centrais e as categorias. Ao explorar este tópico, empregamos algumas instâncias que envolvem quantidades reduzidas para exemplificar.

1.2 O ENSINO DE MATEMÁTICA POR ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

A matemática oferece instrumentos eficazes que contribuem para entender e resolver uma variedade de situações cotidianas. Explorar o ensino da matemática é mergulhar em uma área do conhecimento que engloba temas essenciais para o desenvolvimento crítico e reflexivo dos cidadãos em formação. No entanto, dependendo da abordagem na sala de aula, esses temas podem tanto promover uma compreensão ampla para a construção da cidadania quanto estabelecer uma barreira difícil de transpor, afastando os alunos.

Analisando a literatura, percebemos que o ensino de matemática tem sido alvo de várias propostas de mudanças metodológicas ao longo do tempo. O objetivo dessas transformações é criar um ambiente de aprendizado desafiador, onde os alunos possam internalizar conceitos matemáticos por meio de reflexões, investigações e experimentações.

As práticas experimentais desempenham um papel fundamental na assimilação de conceitos de maneira geral, sendo amplamente reconhecidas pelos educadores como uma abordagem metodológica eficaz. Dessa forma, o ensino por meio de atividades experimentais destaca a importância desse método, proporcionando aos alunos uma conexão mais estreita entre a teoria e a prática. Essa abordagem não apenas auxilia na solução de situações-problema, mas também facilita a construção de conhecimentos, relacionando-os de maneira significativa com o contexto cotidiano.

Para embasar este trabalho, conduzimos uma extensa pesquisa visando compreender melhor o ensino por meio de atividades experimentais. Nesse processo, exploramos uma ampla gama de recursos, incluindo livros, dissertações, artigos e revistas, que ofereceram insights valiosos sobre o tema.

Destacamos algumas obras relevantes que encontramos durante nossa investigação. Sá (2019) aborda as diversas possibilidades do Ensino de Matemática por meio de atividades, enquanto Sá (2020) discute especificamente o papel das atividades experimentais nesse contexto. Fossa (2020) oferece considerações teóricas importantes sobre o ensino de matemática por atividades, enquanto Barbosa (2021) se concentra no ensino do Princípio Fundamental da Contagem através dessas práticas. Miranda (2021) traz reflexões sobre o ensino por atividades de problemas multiplicativos, especialmente os envolvendo disposições retangulares. Além disso, o trabalho conjunto de Sá, Mafra e Fossa (2022) explora a aplicação de atividades experimentais no ensino de matemática na educação matemática.

Cada uma dessas obras oferece uma perspectiva única, destacando a importância, os objetivos, as recomendações, os cuidados e os resultados alcançados com o uso de atividades no ensino da matemática. Essa variedade de fontes enriquece nossa compreensão sobre como as atividades experimentais podem ser eficazes para promover uma aprendizagem significativa e engajadora em matemática.

É amplamente reconhecido que a matemática é uma disciplina desafiadora, muitas vezes percebida como complexa pelos alunos. Uma questão recorrente é que uma parcela significativa dos estudantes não consegue estabelecer conexões entre os conceitos matemáticos abordados em sala de aula e as situações do seu cotidiano. Essa dificuldade impacta negativamente a assimilação dos conteúdos teóricos, uma vez que a falta de percepção sobre a aplicabilidade dos conceitos no mundo real impede a construção de um entendimento mais concreto.

A ausência de uma visão prática dos conceitos matemáticos dificulta ainda mais o processo de ensino-aprendizagem. A compreensão desses conceitos muitas vezes se torna abstrata e distante da realidade do aluno, o que pode resultar em desinteresse e, consequentemente, em obstáculos ao progresso acadêmico. Nesse contexto, torna-se crucial adotar estratégias pedagógicas que busquem estabelecer pontes entre a matemática e as situações cotidianas, promovendo uma aprendizagem mais significativa e conectada com a vida dos estudantes.

Nesta perspectiva, apresentamos três atividades práticas centradas na multiplicação e divisão com números naturais, elaboradas para serem aplicadas nas turmas do sexto ano do ensino fundamental. O propósito deste trabalho é oferecer recursos que possibilitem uma compreensão mais tangível e dinâmica desses conceitos matemáticos.

A elaboração dessas atividades experimentais visa proporcionar aos alunos uma experiência mais concreta e envolvente no aprendizado da multiplicação e divisão com números naturais. Reconhecemos que para uma proposta pedagógica ser eficaz, é essencial que o professor adapte as atividades de acordo com a realidade e as necessidades específicas de sua turma.

Conforme destacado por Miranda (2021, p. 22), ao adotar o Ensino por Atividade, o aluno assume um papel central em seu próprio processo de aprendizagem. Sob a orientação do professor, ele é incentivado a explorar, descobrir e sistematizar conhecimentos de forma autônoma. Essa abordagem não apenas promove uma aprendizagem mais ativa e significativa, mas também capacita o aluno a se tornar o protagonista de sua própria jornada educacional.

A abordagem do Ensino por Atividades na disciplina de matemática propõe uma metodologia dinâmica, participativa e construtiva. Nesse modelo, os alunos são conduzidos por uma sequência de atividades estruturadas de acordo com as peculiaridades de cada conteúdo a ser explorado. Essa abordagem visa não apenas à transmissão de conhecimento, mas à promoção de descobertas cognitivas, estimulando a participação ativa dos alunos em seu próprio processo de aprendizagem.

Ao adotar o Ensino por Atividades, o aluno se torna um agente ativo em sua jornada educacional, adquirindo independência e protagonismo no desenvolvimento de seu conhecimento. Como salientado por Santos (2017, p. 21), a resolução de problemas matemáticos é uma habilidade cotidiana essencial, e a capacidade de solucioná-los não apenas enriquece a compreensão matemática, mas também confere independência e autonomia ao indivíduo. Essa abordagem visa, assim, preparar os alunos não apenas como receptores de informações, mas como cidadãos capazes de aplicar suas habilidades matemáticas de maneira significativa em diferentes contextos da vida.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) ressaltam a seguinte ideia:

> [...] a matemática é importante na medida em que a sociedade necessita e se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos que por sua vez são essenciais para a inserção das pessoas como cidadãos no mundo do trabalho, da cultura e das relações sociais (Parâmetros Curriculares Nacionais, 1998, p. 56).

Portanto, é incumbência do educador apresentar ao aluno, no ambiente da sala de aula, contextos matemáticos que promovam a experiência prática e conexões com a cidadania.

Conforme destacado por Sá (2009, p. 14), o Ensino por Atividades representa uma abordagem metodológica que capacita o aluno a construir seu próprio conhecimento, engajando-se na aquisição de novos saberes e na redescoberta de princípios fundamentais. Nesse contexto, a iniciativa deste trabalho, que consistiu na implementação de um experimento didático focalizado na resolução de problemas relacionados às operações de multiplicação e divisão com números naturais por meio de três atividades, está em consonância com os princípios defendidos por Sá (2009).

O método de ensino por atividades na matemática visa explorar os conteúdos de forma a incentivar os alunos a descobrirem os princípios e leis gerais por si mesmos, sem uma intervenção inicial direta do professor. Assim, o papel do docente se transforma em ser um mediador no processo de aprendizagem.

Conforme proposto por Sá (2009), essa metodologia oferece ao aluno a oportunidade de construir seu conhecimento por meio da exploração ativa e da redescoberta de conceitos matemáticos fundamentais. A abordagem interativa permite que os alunos realizem uma variedade de experimentos, interpretando seus resultados e, posteriormente, discutindo-os em sala de aula com o auxílio do professor e dos colegas (Sá, 2009, p. 14-15). Essa dinâmica de aprendizado promove uma compreensão mais profunda e significativa dos conceitos matemáticos, ao mesmo tempo em que incentiva o pensamento crítico e a colaboração entre os alunos.

Para implementar a metodologia de Ensino por Atividades na disciplina de matemática, de acordo com Sá (2009, p.18), o professor deve seguir diretrizes essenciais na elaboração das atividades:

- As atividades devem ser auto orientadas, permitindo que os alunos conduzam sua própria aprendizagem.
- Cada atividade deve guiar os alunos através de três fases: experiência, comunicação oral das ideias e representação simbólica das noções matemáticas.
- Incluir um momento de socialização das informações entre os alunos, promovendo um ambiente respeitoso e propício ao crescimento intelectual do grupo.
- As atividades devem ter continuidade, conduzindo os alunos à representação abstrata de ideias matemáticas construídas a partir de experiências concretas.
- Seguir o modelo de Dockweiller (1996), apresentando atividades de desenvolvimento, conexão e abstração de forma sequencial para contribuir para a construção gradual dos conceitos.

O ensino por atividades se destaca em contextos sociais que favorecem debates assertivos, promovendo a formulação de conceitos matemáticos. O professor atua como um facilitador, criando um espaço investigativo que estimula a autonomia e a tomada de decisões pelos alunos.

Conforme a visão de Sá, Mafra e Fossa (2022, p. 4), o Ensino por Atividades Experimentais pode ser implementado numa perspectiva de atividades baseadas em experimentação. Nesse contexto, o professor organiza um experimento que é conduzido pelo aluno, sob supervisão e orientação adequadas. Após a execução do experimento, incentiva-se o estudante a aplicar e desenvolver conceitos matemáticos para interpretar os resultados. Essa abordagem, relacionada à técnica de modelagem, destaca-se pela sua utilidade na integração da matemática com outras disciplinas escolares, proporcionando uma abordagem interdisciplinar e contextualizada do ensino.

Segundo Sá (2019), as Atividades Experimentais em matemática podem ser classificadas em duas categorias: Atividades Experimentais de conceituação e Atividades Experimentais de redescoberta. Para estruturar uma aula com esse enfoque, seja para conceituação ou redescoberta, o autor destaca a importância de seis momentos: organização, apresentação, execução, registro, análise e institucionalização.

Na organização, a turma é dividida em equipes de 2 a 4 estudantes, preferencialmente de forma espontânea. A apresentação é conduzida pelo professor, seguida da distribuição do material e roteiro. Sá (2019) sugere a disponibilização impressa de atividades com procedimentos longos para otimizar o tempo.

A etapa de execução envolve a experimentação pelos alunos, com orientações claras. Se surgirem dúvidas devido a falhas nas instruções ou materiais, o professor deve corrigir imediatamente, evitando desvios de atenção. O registro deve ser minucioso, com as equipes documentando todas as informações relevantes no roteiro.

Na análise, cada equipe confronta seus registros para identificar relações válidas. Se houver dificuldades, o professor intervém com questões estimulantes. A institucionalização conclui a aula, onde as equipes apresentam conclusões no quadro. O professor guia a turma para uma conclusão compreensível por qualquer estudante.

Esse método, focado na participação ativa dos alunos, busca desenvolver autonomia, análise crítica e construção coletiva do conhecimento matemático.

Ao adotar rigorosamente esses momentos, alinhando-os com os objetivos delineados e reconhecendo a relevância de cada etapa no contexto do ensino por Atividade Experimental em matemática, a aula se configura como uma verdadeira experiência. Tanto para o professor, que atua como mediador, quanto para o aluno, que desempenha o papel de pesquisador, esse processo se transforma em uma vivência enriquecedora.

Ao respeitar a sequência proposta por Sá (2019) - da organização à institucionalização - o professor fomenta não apenas a exploração ativa e a construção coletiva do conhecimento matemático, mas também instiga o desenvolvimento da autonomia e da capacidade analítica dos alunos. A aula se transforma em um ambiente dinâmico e participativo, onde a matemática deixa de ser uma disciplina estática para se tornar uma jornada de descobertas e construções conceituais. Dessa forma, a experiência se revela valiosa tanto para quem guia quanto para quem explora, consolidando a ideia de que o ensino por Atividade Experimental é uma estratégia eficaz na promoção de uma aprendizagem significativa e envolvente em matemática.

Sá (2020) aborda a temática das atividades experimentais, destacando aspectos fundamentais relacionados a essa abordagem educacional, onde explica que:

> “Essa estratégia metodológica tem como característica ser a aula desenvolvida por meio da realização de tarefas experimentais, elaboradas e acompanhadas pelo docente, com o objetivo de levar o estudante ao encontro com um conhecimento matemático específico após a execução de tarefas, registro de resultados, análise e reflexões sobre os resultados obtidos culminando com a sistematização do conteúdo” (Sá, 2020, p. 155).

Dessa forma, o professor assume inicialmente o papel de observador atento das ações dos alunos, intervindo apenas quando sua mediação se mostrar verdadeiramente essencial.

No âmbito do ensino de matemática por Atividade Experimental, conforme destacado por Sá, Mafra e Fossa (2022, p. 16), demanda precauções por parte do professor:

- ► Necessita de planejamento e organização, evitando a improvisação;
- ► Exige a participação ativa do docente ao longo de sua condução;
- ► Não substitui a exposição prévia do conteúdo;
- ► Não deve ser usado para confirmar resultados previamente estudados;
- ► Requer que o professor tenha domínio do tema abordado;
- ► Não deve ser empregado apenas como reforço de assuntos já explorados.

A abordagem por Atividade Experimental visa fomentar uma aprendizagem ativa, proporcionando a descoberta de conhecimentos e a estruturação do saber. Essa abordagem desafia as práticas do ensino tradicional que ainda predominam nas salas de aula, buscando instigar mudanças significativas na dinâmica educacional.

No contexto do Ensino por Atividades, de acordo com Brasil (2018), há uma seção que aborda as "Competências Específicas de Matemática para o Ensino Fundamental". Esses aspectos são amplamente explorados e desenvolvidos por meio de atividades experimentais, destacando a aplicação prática dessas competências no processo educacional.

> 2.Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
> 3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.
> 4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes
> 5.Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
> 6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).
> 8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles (Brasil, 2018, p.269).

É fundamental destacar a abordagem singular do Ensino por Atividades na tratativa dos tópicos matemáticos. Essa metodologia emprega a técnica da redescoberta para explorar propriedades fundamentais, como as da igualdade, proporcionando aos alunos uma experiência prática na construção do conhecimento matemático. Essa abordagem inovadora busca não apenas transmitir informações, mas promover uma compreensão profunda e ativa dos conceitos, incentivando a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem.

No âmbito da unidade temática de álgebra, Brasil (2018) sugere a exploração das "propriedades da igualdade e noção de equivalência" como objeto de conhecimento (Brasil, 2018, p.294). Além disso, o documento ressalta duas habilidades específicas relacionadas à igualdade que devem ser desenvolvidas nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Essa abordagem destaca a importância de construir uma compreensão sólida e progressiva dos conceitos de álgebra desde os estágios iniciais da educação matemática.

A primeira habilidade enfatiza a necessidade de desenvolver o conceito de igualdade através das diversas operações fundamentais, constituindo um elemento crucial para a implementação bem-sucedida do ensino por atividades. Quanto à segunda habilidade, destaca-se a importância da expressão matemática escrita, especialmente ao lidar com igualdades que envolvem operações em que um dos termos é desconhecido. Dependendo da posição desse termo na igualdade, a expressão pode representar uma questão aritmética ou algébrica. Essas competências, propostas por Brasil (2018), ressaltam a importância de consolidar a compreensão e a aplicação prática do conceito de igualdade desde as etapas iniciais do ensino matemático.

Barbosa (2021, p. 78) destaca o ensino por atividades como uma metodologia capaz de romper com o ciclo de baixo rendimento na disciplina de matemática. Essa abordagem visa fortalecer a confiança dos alunos em sua capacidade de construir conhecimentos matemáticos, encorajando-os a testar hipóteses, generalizar e analisar regularidades. O ensino por atividades também promove um ambiente onde os alunos se sentem seguros para questionar e explorar, além de desenvolver atitudes fundamentais para o aprendizado da matemática.

Com base nas informações expostas nesta seção, é evidente que o Ensino por Atividades se configura como uma metodologia valiosa no ensino da matemática. Assim como a Resolução de Problemas, que será explorada na próxima subseção, ambas as abordagens demonstram eficácia na promoção do aprendizado dos estudantes, especialmente no contexto da resolução de problemas multiplicativos. Essas metodologias buscam estabelecer mecanismos que fomentem a autonomia dos alunos, enriquecendo o processo de aprendizado.

1.3 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Ao abordarmos a origem e consolidação da Resolução de Problemas (RP) como uma abordagem viável para o ensino e aprendizado da matemática, é crucial explorarmos o contexto mais amplo que levou à disseminação dessa metodologia como uma teoria e ferramenta educacional.

No meio do século XX, a Resolução de Problemas (RP) surgiu como uma alternativa aos métodos repetitivos da teoria conexionista, centrada nos resultados de práticas repetitivas sem considerar o pensamento individual das crianças. Com o advento do conexionismo, teorias nos EUA priorizaram os processos de aprendizagem. A teoria significativa de Brownell (1944) emergiu como resposta. Nesse contexto, a RP se desenvolveu como teoria, com contribuições notáveis de George Polya, destacando a importância de aprimorar habilidades nessa área.

Em 1975, o primeiro seminário de pesquisa sobre a Resolução de Problemas (RP) na Educação Matemática, sediado na Universidade da Geórgia, EUA, marcou um ponto crucial, reunindo pesquisadores comprometidos com a RP e estimulando colaborações inéditas no campo. Internacionalmente, Van de Walle (2009, p. 57) enfatiza a RP como uma abordagem metodológica eficaz, destacando que a resolução de problemas é fundamental para o ensino de conceitos e procedimentos matemáticos. No contexto brasileiro, análises teóricas ressaltam as valiosas contribuições de pesquisadores como Lourdes de La Rosa Onuchic, Norma Suely Gomes Allevato, Andressa Maria Justulin, Marcelo Proença, entre outros.

A perspectiva da Resolução de Problemas no ensino de Matemática é prática comum, utilizando problemas como ponto de partida para introduzir conceitos específicos. Ao longo do tempo, diversas abordagens foram desenvolvidas sob essa metodologia, agora alinhada às diretrizes educacionais para aprimorar as habilidades matemáticas dos alunos no ensino fundamental. Onuchic (1999, p. 210-211) destaca que, nessa abordagem, os alunos aprendem matemática tanto resolvendo quanto para resolver problemas. Reforçando essa perspectiva, Smole e Diniz (2001, p. 89) salientam que a Resolução de Problemas transcende uma mera metodologia ou conjunto de orientações didáticas, representando uma forma de organizar o ensino que vai além de aspectos meramente metodológicos.

A Resolução de Problemas na Matemática é um tema amplo abordado por vários autores, desde princípios fundamentais até conceitos mais elementares, como a definição de problema. Mendonça (1999, p.16-17, apud Sá 2003) propõe três perspectivas para compreender a expressão "resolução de problemas": como objetivo, procedimento e ponto de partida. Na perspectiva de objetivo, destaca-se o ensino de matemática por meio da abordagem de problemas, refletindo o modelo tradicional. A abordagem como processo enfoca o desempenho do aluno e seu percurso durante a resolução, transformando-os em solucionadores de problemas. O ponto de partida utiliza problemas como início da construção do conhecimento, refletindo a perspectiva do Ensino por Atividades (Van de Walle, 2001). Dessa forma, as abordagens valorizam a resolução de problemas como objetivo no ensino matemático, um processo que destaca o percurso do aluno e um ponto inicial para a construção do conhecimento.

A classificação de uma situação como problema ou exercício, segundo Sá (2003), está vinculada à familiaridade do indivíduo com a abordagem para a solução. Se o sujeito conhece o método, a situação é um exercício; se a resolução demanda raciocínio sem um método prévio, é considerada um problema. Sá e Fossa (2005) categorizam problemas em diversas formas, e Polya (apud Sá e Fossa, 2005) diferencia entre problemas rotineiros, com regras conhecidas, e não rotineiros, exigindo criatividade. Problemas básicos são rotineiros, mas seu impacto no desenvolvimento intelectual é limitado. Sá e Fossa ressaltam a importância do desenvolvimento da habilidade de resolver problemas rotineiros, destacando que são considerados assim quando o processo é compreendido e internalizado pelo solucionador. A escolha das palavras nos problemas pode criar desafios na modelagem.

Em consonância com Sá (2021), a determinação de uma situação como problema ou exercício está intrinsecamente ligada ao indivíduo envolvido. Quando o sujeito compreende um método conhecido para solucioná-la, ainda que seja complexo, a situação torna-se um exercício; no entanto, se ele carece de conhecimento sobre como resolvê-la, configura-se como um problema. Sá enfatiza que, para que uma situação se transforme em exercício, é essencial que a pessoa tenha familiaridade com pelo menos uma estratégia de resolução e seja incentivada a aplicá-la regularmente. Dessa maneira, após a primeira solução bem-sucedida, a situação evolui para um exercício à medida que o caminho para sua resolução é internalizado (SÁ, 2021, p. 13).

O autor também destaca a relevância de categorizar as atividades propostas em sala de aula pelo professor, seja por meio do livro didático ou de listas, como questões. No contexto escolar, a mesma atividade pode ser percebida como uma questão por alguns alunos e como um problema por outros. Essa distinção está diretamente relacionada ao conhecimento do caminho de solução; se este for conhecido, a atividade é considerada um exercício, mas se o método de resolução for desconhecido, é classificada como um problema.

No trabalho de Sá (2003, p. 75), são fornecidas orientações valiosas para a aplicação da abordagem da resolução de problemas no ensino de matemática. O autor destaca uma sequência de passos essenciais para uma implementação eficaz dessa abordagem, proporcionando uma estrutura clara para conduzir aulas de forma ativa e significativa. Esses passos incluem desde a preparação adequada até a análise dos invariantes surgidos durante a resolução do problema, culminando na apresentação de novos desafios relacionados ao conteúdo sistematizado. Essa abordagem visa promover um ambiente de aprendizado estimulante e engajador para os alunos.

A compreensão da natureza dos problemas matemáticos destaca que sua resolução não fornece uma solução imediata, requerendo a execução de uma série de ações ou operações para alcançar um resultado. A solução emerge no processo, demandando que os alunos desenvolvam estratégias para resolvê-los (Brasil, 1998). A abordagem da resolução de problemas é essencial no ensino de matemática, sendo alvo de discussões contínuas. Cada aluno enfrenta desafios distintos, ressaltando a importância de abordagens diferenciadas e adaptativas no processo educativo.

Segundo as diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

> Resolver um problema pressupõe que o aluno: elabore um ou vários procedimentos de resolução (como, por exemplo, realizar simulações, fazer tentativas, formular hipóteses); compare seus resultados com os de outros alunos; valide seus procedimentos. Resolver um problema não se resume em compreender o que foi proposto e em dar respostas aplicando procedimentos adequados. Aprender a dar uma resposta correta, que tenha sentido, pode ser suficiente para que ela seja aceita e até seja convincente, mas não é garantia de apropriação do conhecimento envolvido (Brasil, 1997, p. 33).

Assim sendo, torna-se fundamental que os estudantes desenvolvam habilidades que lhes permitam experimentar os desfechos, isto é, analisar distintas estratégias com o intuito de atingir a resolução.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), estabelecida pelo Ministério da Educação, enfatiza a Resolução de Problemas como componente fundamental do ensino de matemática, considerando-a a "forma privilegiada da atividade matemática" ao longo do Ensino Fundamental (Brasil, 2017, p. 262). Aprofundar a compreensão dos conceitos matemáticos por meio da resolução de problemas proporciona um ambiente propício para o desenvolvimento do pensamento algébrico, sendo essa abordagem incorporada na área de Álgebra da BNCC, especialmente em problemas relacionados à partição de um todo em duas partes desiguais, envolvendo razões (Brasil, 2017, p. 300).

A BNCC reconhece a importância de os estudantes adquirirem habilidades como raciocínio, representação, comunicação e argumentação matemática. Isso visa promover a construção de hipóteses, a formulação de questões e a solução de situações-problema em diversos contextos. Além da resolução de problemas, a BNCC destaca a habilidade de criar desafios matemáticos como um objetivo educacional adicional (Brasil, 2018).

Reconhecendo a importância de diversificar abordagens no ensino da Matemática, com ênfase na Resolução de Problemas como método pedagógico, é fundamental compreender os fatores que influenciam o processo de resolução. Isso abrange a compreensão da linguagem, a incorporação de uma variedade de tipos de problemas e a consideração de que a dificuldade pode variar entre eles. É crucial proporcionar aos alunos uma diversidade de problemas, permitindo que desenvolvam proficiência em diferentes procedimentos de resolução. Neste estudo, adotamos a classificação proposta por Sá (2003), reconhecendo a existência de várias maneiras de categorizar os problemas.

1.3.1 Classificação dos problemas

O enfoque contemporâneo na Educação Matemática destaca a resolução de problemas como uma abordagem relevante e amplamente discutida. Sá (2003) destaca a importância dos problemas envolvendo as quatro operações matemáticas, propondo uma classificação que distingue entre problemas da operação e problemas que utilizam a operação. No entanto, a aplicação do Princípio Multiplicativo da Contagem (PMC) e o uso de quebra-cabeças matemáticos, conforme destacado por

Gomes e Sá (2000), levantam questões sobre se todo problema envolvendo uma operação é, de fato, um problema da operação.

A distinção entre problemas da operação e problemas que utilizam a operação é explorada por Sá (2003) com base em uma abordagem semântica e simbólica das operações matemáticas. A abordagem semântica foca na pergunta que cada operação responde, enquanto a abordagem simbólica lida com os resultados derivados da manipulação dos símbolos relacionados à operação. Ao enfrentar situações-problema, como o cálculo de troco em uma transação financeira, Sá destaca a importância da interpretação semântica para escolher a operação adequada, seguida pela aplicação simbólica para calcular o resultado.

Sá (2003) diferencia dois tipos de problemas para ilustrar essa distinção. O primeiro exemplo, "Paguei uma geladeira em cinco prestações iguais de R$58,00. Quanto custou a geladeira?", destaca um problema em que a escolha da operação é guiada principalmente pela análise semântica do enunciado. Em contraste, o segundo exemplo, que envolve o Princípio Fundamental da Contagem, demonstra uma seleção de operação não apenas vinculada à análise semântica, mas também ao entendimento do PFC.

Portanto, ao abordar a resolução de problemas, é essencial reconhecer a interação entre abordagens semânticas e simbólicas das operações matemáticas. Essa compreensão aprofundada permite uma análise mais completa e eficaz dos problemas matemáticos, promovendo uma aprendizagem mais significativa e flexível.

Sá (2003) diferencia problemas de uma operação, resolvidos diretamente por uma das operações fundamentais, daqueles que usam uma operação, onde a escolha da operação no algoritmo de resolução não é determinada diretamente pelo sentido semântico. O autor destaca que problemas que usam uma operação, exemplificados pelo princípio fundamental da contagem, são mais desafiadores, requerendo uma associação intuitiva ou formal entre dados e operações. Essa complexidade se deve ao foco inicial no ensino das quatro operações, privilegiando a compreensão semântica e o significado. Problemas que não permitem interpretação imediata resistem à aplicação direta da operação, tornando-se mais desafiadores.

Sá (2003) destaca uma distinção entre problemas que aplicam uma operação, sendo alguns independentes e outros dependentes de resultados de outras áreas matemáticas, especialmente envolvendo o princípio fundamental da contagem. Os problemas que usam uma operação independente não requerem resultados externos, enquanto os dependentes necessitam de informações de outras áreas da Matemática. Essa categorização é fundamental para que os alunos superem desafios e desenvolvam uma compreensão mais profunda das operações matemáticas. A omissão dessas distinções na abordagem pedagógica pode resultar em um entendimento superficial das operações.

Sá (2003) define problemas aritméticos como aqueles cuja resolução não envolve de maneira implícita ou explícita as propriedades aditivas ou multiplicativas da igualdade. Esses problemas podem ser simples, envolvendo uma única operação, ou combinados, que incluem duas ou mais operações ou a repetição de uma mesma operação. A representação matemática desses problemas geralmente apresenta incógnitas ou perguntas individualmente colocadas em um dos lados da igualdade. Sá destaca que os problemas aritméticos podem envolver o uso de uma única operação ou a combinação de operações, sendo mais facilmente resolvidos no contexto aditivo e apresentando maior complexidade no multiplicativo. O autor também introduz a definição de problemas algébricos, nos quais a resolução operacional envolve de maneira explícita ou implícita as propriedades aditivas ou multiplicativas da igualdade. Essa distinção entre problemas aritméticos e algébricos é crucial para compreender as estratégias de resolução e os desafios apresentados por cada tipo de problema.

Sá (2003) categoriza problemas algébricos em três tipos: imediatos simples, imediatos combinados e estruturados. Imediatos simples são resolvidos com uma única operação, sem variáveis explícitas; imediatos combinados envolvem mais de uma operação, sem o uso explícito de variáveis, podendo ser decompostos em problemas aritméticos simples e problemas algébricos imediatos; estruturados demandam o uso de variáveis, explicitando cada etapa da resolução. Esses problemas expressam equilíbrio entre dados, mas a incógnita não é colocada individualmente após a modelagem. A escolha direta da operação com base no significado semântico não é viável; é necessário empregar a propriedade inversa. Embora todas as questões que envolvem operações sejam consideradas álgebra, o contrário não é verdadeiro. Isso é evidente em situações com multiplicação, presentes tanto em questões algébricas quanto aritméticas.

Fossa e Sá (2008, p. 267) apresentaram uma abordagem para distinguir problemas aritméticos e algébricos com base na propriedade da igualdade. O 1º grupo compreende problemas com a incógnita isolada, enquanto o 2º grupo envolve problemas em que a incógnita não está isolada, utilizando a igualdade para expressar equilíbrio. Exemplos incluem formulações como c + b = ? (1º grupo) e ? + a = b (2º grupo). Problemas do 1º grupo são classificados como aritméticos, enquanto os do 2º grupo são considerados algébricos, envolvendo propriedades aditivas ou multiplicativas.

A categorização de Fossa e Sá (2008, p.269-270) estende-se para problemas aritméticos, divididos em simples (uma operação) e combinados (duas ou mais operações), e problemas algébricos, subdivididos em imediatos simples (uma operação sem variáveis explícitas), imediatos combinados (mais de uma operação sem variáveis explícitas) e estruturados (uso de variáveis para explicitar cada etapa da resolução).

Ao modelar, Fossa e Sá (2008, p. 271 destacam que nos problemas aritméticos, a solução apresenta o valor desconhecido isolado na igualdade, enquanto nos problemas algébricos, o valor não é isolado. Essa abordagem proporciona uma compreensão mais clara das características distintas entre os tipos de problemas matemáticos.

Devido ao nível de ensino escolhido, optamos por incorporar problemas algébricos simples e combinados em nossa sequência de atividades didáticas. Essa escolha desempenhou um papel essencial na formulação dos instrumentos de coleta de dados, onde as questões foram categorizadas em dois aspectos principais: algébricas (simples) e aritméticas (simples ou combinadas). Além disso, incluímos questões abordando o Princípio Fundamental da Contagem (PFC), Produto de Medidas, e outras situações-problema que demandam tanto a aplicação direta das operações quanto aquelas que exigem uma compreensão mais profunda do uso dessas operações. Essa variedade de problemas permitirá uma avaliação abrangente das habilidades matemáticas dos alunos, abordando diferentes contextos e desafios.

2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA – ATIVIDADES PARA O ENSINO DE PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS

Com o propósito de criar atividades adequadas para a turma escolhida como amostra desta pesquisa, nos baseamos nos pontos identificados durante a revisão bibliográfica. Esses pontos destacaram alguns elementos que podem influenciar as dificuldades encontradas pelos alunos ao lidar com problemas que envolvem multiplicação. Com base nessas informações, foram escolhidas estratégias pedagógicas voltadas para atender às necessidades específicas dessa turma, buscando promover uma aprendizagem efetiva desse conteúdo.

Na elaboração das atividades 1 e 2, priorizamos o desenvolvimento da compreensão da reversibilidade das operações como um elemento crucial para o sucesso na resolução de problemas multiplicativos. Para alcançar esse propósito, adotamos uma abordagem que incentiva a redescoberta do princípio multiplicativo da igualdade, permitindo aos alunos compreenderem de forma mais clara e intuitiva a relação entre a multiplicação e a divisão. Desta maneira, buscamos proporcionar aos alunos a oportunidade de aprimorar sua compreensão das operações multiplicativas e aperfeiçoar suas habilidades na resolução de problemas.

Segundo a sexta habilidade de Matemática para o 6º ano, segundo a BNCC, "(EF06MA14) Reconhecer que a relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus dois membros por um mesmo número e utilizar essa noção para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas" (Brasil, 2017, p. 301), destaca a compreensão de que a relação de igualdade matemática permanece inalterada ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir ambos os membros por um mesmo número, sendo aplicável na resolução de problemas para determinar valores desconhecidos (Brasil, 2017, p. 301). Esta pesquisa concentra-se nas operações de multiplicação e divisão, fundamentais para resolver problemas matemáticos complexos, incluindo equações algébricas. O aprimoramento da compreensão dessas operações prepara os alunos para desafios mais avançados, evidenciados pela pesquisa inicial que identificou dificuldades em problemas algébricos, reforçando a importância de construir uma base sólida de habilidades matemáticas.

Ao desenvolver as atividades, fundamentamos nossa abordagem em estudos significativos de Sá (2003), Silva (2015), Santos (2017), Miranda (2021), e Barbosa (2021), que enfatizam a relevância da compreensão da estrutura linguística de um problema na seleção da operação apropriada para a resolução de problemas matemáticos com números naturais. Essas pesquisas destacam que ao compreender como a estrutura linguística de um problema matemático se relaciona com as operações matemáticas envolvidas, os alunos podem fazer escolhas mais precisas e eficazes na resolução de problemas complexos. Desse modo, almejamos que as atividades possam contribuir para aprimorar a habilidade dos alunos na modelagem de problemas e na escolha acertada da operação para resolvê-los.

Com o intuito de expandir os insights obtidos na revisão da literatura, desenvolvemos atividades focalizadas na interpretação de problemas multiplicativos que envolvem apenas uma operação. Essa abordagem visa preparar o caminho para a resolução de problemas mais intrincados que demandam múltiplas operações. As atividades foram estruturadas para promover a redescoberta e o aprofundamento das habilidades necessárias para resolver problemas multiplicativos.

Nesta fase, iremos apresentar as sessões de aula planejadas com base nas questões propostas, cada uma seguida por uma análise antecipada das nossas expectativas quanto ao entendimento dos alunos sobre os problemas apresentados.

Na etapa de intervenção, serão apresentadas as atividades destinadas a abordar problemas multiplicativos. Estas atividades foram planejadas para ocorrerem ao longo de 17 (dezessete) encontros, com o objetivo de estimular os alunos a identificarem padrões nos problemas multiplicativos, reconhecendo tanto regularidades quanto irregularidades. Além disso, busca-se promover a descoberta de uma regra geral para a resolução desses problemas. A seguir, detalharemos essas atividades.

TESTES GERAIS

Objetivo: Avaliar o desempenho dos alunos em problemas multiplicativos.

Material: Folha com os problemas impressos, papel, caneta ou lápis, borracha.

Procedimentos: Entregar para cada aluno uma cópia do teste e solicitar que resolvam.

1. Um forno elétrico custa R$ 470,00. Qual é o valor de três fornos?

2. Comprei 3 camisetas e paguei R$ 99,00. Quanto custou cada camiseta?

3. Uma confeiteira utiliza 6 ovos em cada bolo. Ela deseja fazer 5 bolos. Quantos ovos ela precisa comprar?

4. Comprei um tablet por R$ 936,00 e paguei em 6 prestações iguais. Qual o valor de cada prestação?

5. Júlia comprou algumas pulseiras e pagou R$ 40,00. Se o preço de cada pulseira for R$ 8,00, quantas pulseiras Júlia comprou?

6. O funcionário de uma livraria, precisa guardar 150 livros em caixas que comportam 30 livros. Quantas caixas serão necessárias para guardar todos os livros?

7. O pai comprou 32 doces e deseja distribuir com seus 4 filhos. Quantos doces cada filho receberá?

8. Um estojo escolar custa R$ 25,00, Marcos decidiu comprar 5 estojos. Qual o valor que Marcos pagou na compra?

9. Maria faz caminhada todos os dias, percorrendo 1200m por dia para melhorar sua saúde física. Quantos metros, Maria percorre em uma semana?

10. Juliana foi comprar um lanche. Numa lanchonete havia 3 sabores de sucos (caju, acerola e laranja) e 2 tipos de salgados (hambúrguer e pizza). De quantas maneiras diferentes Juliana pode escolher um lanche, comprando um suco e um salgado?

11. Para abastecer sua loja de doces, Mazé comprou uma caixa que contém 16 sacos de pirulitos. Se ela pagou R$ 8,00 por cada saco, quanto Mazé pagou na compra dos sacos de pirulitos?

12. A sala de vídeo da escola que Bruno estuda, foi organizada com 5 fileiras contendo 6 cadeiras em cada, para receber a turma do 6º ano. Quantos alunos há nessa turma?

2.1 ATIVIDADE 1

Atividade 1 - Multiplicação na igualdade (Atividade de redescoberta) continua

Título: multiplicação na igualdade.

Objetivo: descobrir quando por meio da multiplicação uma igualdade permanece verdadeira.

Material: roteiro da atividade, borracha e lápis ou caneta.

Procedimento: preencha o quadro a seguir.

Valores	*a = b*	A expressão a = b é verdadeira?		*a x c = b x d*	A expressão *a x c = b x d* é verdadeira?	
		Sim	Não		Sim	Não
a = 3 b = 3 c = 5 d = 5						
a = 6 b = 6 c = 4 d = 4						
a = 7 b = 7 c = 2 d = 2						
a = 10 b = 10 c = 3 d = 3						
a = 3 b = 3 c = 4 d = 2						
a = 4 b = 4 c = 1 d = 6						
a = 2 b = 2 c = 4 d = 7						
a = 9 b = 2 c = 3 d = 3						
a = 10 b = 5 c = 4 d = 4						
a = 7 b = 1 c = 6 d = 6						

a = 2 b = 8 c = 12 d = 3						
a = 4 b = 5 c = 10 d = 8						
a = 6 b = 9 c = 6 d = 4						
Observações: **Conclusão:**						

Fonte: adaptada de Santos, 2017

Sugestão para o professor:

Esta atividade incorpora o princípio multiplicativo da igualdade. Para que os alunos alcancem a conclusão desejada de que uma igualdade permanece verdadeira ao multiplicar ambos os lados por um mesmo número, é essencial que o professor guie os alunos na análise das regularidades e irregularidades evidenciadas no preenchimento da tabela da atividade. Mediante os questionamentos sobre a tabela em questão, o professor deve então ajudar os alunos a formalizarem suas conclusões. Os alunos devem compartilhar suas dúvidas e conclusões de maneira colaborativa.

2.2 ATIVIDADE 2

Atividade 2 – Divisão na igualdade (Atividade de redescoberta) continua

Título: divisão na igualdade
Objetivo: descobrir quando por meio da divisão uma igualdade permanece verdadeira.
Material: roteiro da atividade, borracha e lápis ou caneta.
Procedimento: preencha o quadro a seguir.

Valores	*a* = *b*	A expressão a = b é verdadeira?		a ÷ c = b ÷ d	A expressão *a* ÷ *c* = *b* ÷ *d* é verdadeira?	
		Sim	Não		Sim	Não
a = 12 b = 12 c = 4 d = 4						
a = 6 b = 6 c = 3 d = 3						
a = 15 b = 15 c = 5 d = 5						
a = 10 b = 10 c = 2 d = 2						
a = 16 b = 16 c = 8 d = 4						
a = 12 b = 12 c = 3 d = 6						
a = 20 b = 20 c = 5 d = 4						
a = 14 b = 21 c = 7 d = 7						
a = 9 b = 12 c = 3 d = 3						
a = 16 b = 8 c = 4 d = 4						
a = 12 b = 8 c = 3 d = 2						
a = 10 b = 25 c = 2 d = 5						

a = 14 b = 6 c = 7 d = 3						
Observações: **Conclusão:**						

Fonte: adaptada de Santos, 2017

Sugestão para o professor:

Esta é uma tarefa que utiliza o princípio multiplicativo da igualdade, na qual os alunos devem chegar à seguinte conclusão: se uma igualdade é verdadeira, ao dividir ambos os lados por um mesmo número, ela permanecerá verdadeira. Os estudantes devem conduzir essa atividade de maneira autônoma, sem intervenção do professor, pois é semelhante à atividade anterior. Após compartilhar as observações e conclusões, o professor deve intervir, auxiliando os alunos na formalização de suas contribuições.

2.3 ATIVIDADE 3

Atividade 3 – Sentenças multiplicativas (Atividade de redescoberta) continua

Título: sentenças multiplicativas **Objetivo:** descobrir a relação entre o valor desconhecido e a operação usada para resolver as sentenças multiplicativas. **Material:** roteiro da atividade, borracha e lápis ou caneta. **Procedimento:** entregar a cada grupo uma lista com as questões abaixo, solicitar que os mesmos determinem o valor da interrogação em cada caso e que escrevam as observações e conclusões identificadas.		
a) 3 × 7 = ? **b)** 5 × 4 = ? **c)** 6 × 2 = ? **d)** 9 × 8 = ?	**i)** 6 × ? = 24 **j)** 15 × ? = 60 **k)** 5 × ? = 50 **l)** 20 × ? = 140	**q)** ? ÷ 5 = 11 **r)** ? ÷ 8 = 12 **s)** ? ÷ 10 = 20 **t)** ? ÷ 25 = 14

e) ? × 2 = 16	**m)** 8 ÷ 2 = ?	**u)** 30 ÷ ? = 6
f) ? × 4 = 28	**n)** 48 ÷ 6 = ?	**v)** 56 ÷ ? = 7
g) ? × 16 = 32	**o)** 32 ÷ 4 = ?	**x)** 84 ÷ ? = 12
h) ? × 9 = 45	**p)** 90 ÷ 15 = ?	**z)** 100 ÷ ? = 2

Fonte: adaptada de Santos, 2017

Sugestão para o professor:

Esta tarefa tem o propósito de consolidar o entendimento de sentenças multiplicativas, portanto, cabe ao professor permitir que os alunos identifiquem os valores desconhecidos nas sentenças. Posteriormente, deve-se promover discussões sobre as soluções, orientando os estudantes a aplicarem as propriedades multiplicativas da igualdade aprendidas nas atividades anteriores.

2.4 ATIVIDADE 4

Atividade 4 – Compra e venda (Atividade de redescoberta) continua

Título: problemas multiplicativos – compra e venda **Objetivo:** descobrir uma relação entre a quantidade de mercadoria, o valor unitário da mercadoria e o valor a pagar. **Materiais necessários:** lista de questões, papel, borracha e caneta ou lápis. **Procedimentos:** • Organizar a sala em grupos de 4 alunos; • Ler atentamente cada questão; • Responda cada questionamento associado a cada questão; • Registre as respostas obtidas em cada questionamento; • Com as informações obtidas preencha o quadro da atividade.
1. Mariana comprou três caixas de bombons. Se uma caixa de bombons custa R$ 8,00. Quanto Mariana pagou? a) Quantas caixas de bombons foram compradas por Mariana? b) Qual a valor de cada caixa de bombom?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quanto Mariana pagou pelas caixas de bombom compradas?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

2. Carlos quer comprar quatro camisetas, sendo que uma camiseta custa R$ 30,00. Quanto ele vai gastar nesta compra?

a) Quantas camisetas foram compradas por Carlos?

b) Qual a valor de cada camisetas?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quanto Carlos gastou na compra das camisetas?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

3. Mônica comprou quatro pizzas a R$ 25,00 cada uma. Quanto Mônica gastou na compra das pizzas?

a) Quantas pizzas foram compradas por Mônica?

b) Qual a valor de cada pizza?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quanto Mônica gastou na compra das pizzas?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

4. Manoel comprou duas bolas de futebol, sendo que uma bola custa R$ 50,00. Quanto Manoel gastou com a compra das bolas de futebol?

a) Quantas bolas de futebol foram compradas por Manoel?

b) Qual a valor de cada bola de futebol?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quanto Manoel gastou na compra das bolas?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

5. Bruno comprou seis garrafas de água e pagou R$ 3,00 em cada uma. Qual o valor pago por Bruno na compra das garrafas de água?

a) Quantas garrafas de água foram compradas por Bruno?

b) Qual a valor de cada garrafa de água?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quanto Bruno pagou na compra das garrafas de água?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

6. Amanda comprou quatro livros e pagou R$ 20,00 por cada um. Qual o valor gasto por Amanda compra dos livros?

a) Quantos livros foram comprados por Amanda?

b) Qual a valor de cada livro?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quanto Amanda gastou na compra dos livros?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

7. Isabel comprou três caixas de chocolates e pagou R$ 15,00 em cada uma das caixas. Quanto Isabel gastou na compra das caixas de chocolates?
a) Quantas caixas de chocolates foram compradas por Isabel?

b) Qual a valor de cada caixa de chocolate?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quanto Isabel gastou na compra das caixas de chocolates?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

8. Mário comprou cinco calças e pagou R$ 100,00 por cada calça. Qual o valor que Mário gastou na compra das calças?
a) Quantas calças foram compradas por Mário?

b) Qual a valor de cada calça?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quanto Mário gastou na compra das calças?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

9. Susi comprou seis latas de refrigerantes e pagou o valor de R$ 5,00 em cada uma. Quanto Susi gastou na compra das latas de refrigerantes?
a) Quantas latas de refrigerantes foram compradas por Susi?

b) Qual a valor de cada lata?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quanto Susi gastou na compra das latas de refrigerantes?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

10. Mateus comprou cinco pacotes de biscoitos, pagando R$ 4,00 em cada um. Qual o valor gastou por Mateus na compra dos pacotes de biscoitos?

a) Quantos pacotes de biscoitos foram comprados por Mateus?

b) Qual a valor de cada pacote de biscoito?

c) O que a questão pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quanto Mateus gastou na compra dos pacotes de biscoitos?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

Vamos organizar as informações das questões no quadro.

Questão	**Quantidade de mercadoria**	**Valor unitário da mercadoria**	**Valor pago**
1			
2			
3			
4			

5			
6			
7			
8			
9			
10			

Observação:

Conclusão:

Fonte: adaptada de Santos, 2017

Sugestão para o professor:

Esta atividade abrange problemas relacionados a estruturas multiplicativas, incluindo variações entre aritméticos e algébricos. O professor deve focar especialmente nos problemas algébricos, nos quais os alunos geralmente encontram mais dificuldades. A presença de valores financeiros nas situações-problema é um facilitador para a resolução. O professor deve exemplificar e escrever a sentença natural de alguns problemas, buscando mitigar as dificuldades dos alunos na formulação da sentenca natural.

2.5 ATIVIDADE 5

Atividade 5 – Compra e venda (Atividade de aprofundamento) continua

Título: problemas multiplicativos – compra e venda

Objetivo: praticar a relação entre a quantidade de mercadoria, o valor unitário da mercadoria e o valor a pagar.

Materiais necessários: lista de questões, papel, borracha e caneta ou lápis.

Procedimentos:

- Ler atentamente cada questão;
- Responda cada questionamento associado a cada questão;
- Registre as respostas obtidas em cada questionamento na folha.

1. Ítalo comprou três canetas. Se uma caneta custa R$ 5,00. Quanto Ítalo pagou na compra das canetas?
2. Renata quer comprar cinco blusas, sendo que uma blusa custa R$ 10,00. Quanto Renata vai gastar nesta compra?

3. Jonas comprou quatro bonés e pagou R$ 20,00 por cada um. Qual o valor gasto por Jonas compra dos bonés? **4.** Marta comprou oito garrafas de água e pagou R$ 16,00 na compra. Qual o valor de cada garrafas de água? **5.** Lais comprou três pacotes de adesivos e pagou o valor de R$ 15,00. Quanto custa um pacote de adesivo? **6.** Marcos comprou quatro latas de refrigerante e pagou o valor de R$ 20,00. Quanto custa uma lata de refrigerante? **7.** Roberta comprou cinco lápis e pagou R$ 10,00 para o vendedor. Qual o valor que Roberta pagou em cada lápis? **8.** Eliana comprou alguns livros a R$ 25,00 cada um e pagou o valor de R$ 100,00. Quantos livros Eliana comprou? **9.** Fabrício comprou alguns pacotes de peteca a R$ 4,00 cada um e pagou R$ 20,00 por toda a compra. Quantos pacotes de peteca Fabrício comprou? **10.** Se uma caixa de chocolates custa R$ 15,00 e Ana pagou R$ 60,00 pela compra. Quantas caixas de chocolate Ana comprou?

Fonte: autora, 2023

Sugestão para o professor:

Essa atividade se diferencia das anteriores de problemas multiplicativos devido à falta dos itens interrogativos em cada questão. Isso pode representar um desafio para os alunos ao resolverem os problemas, uma vez que os itens interrogativos desempenharam um papel fundamental no processo de resolução. Para superar as possíveis dificuldades na escolha da operação para solucionar o problema, o professor deve orientar os alunos na elaboração da sentença natural do mesmo e, a partir disso, determinar a operação que deve ser realizada.

2.6 ATIVIDADE 6

Atividade 6 – Agrupamento de elementos (Atividade de redescoberta) continua

Título: problemas multiplicativos – agrupamento de elementos **Objetivo: d**escobrir uma relação entre a quantidade de agrupamento de elementos, a quantidade de elementos por agrupamento e o total de elementos. **Materiais necessários:** lista de questões, papel, borracha e caneta ou lápis (calculadora). **Procedimentos:** • Organizar a sala em grupos de 4 alunos; • Ler atentamente cada questão;

- Responda cada questionamento associado a cada questão;
- Registre as respostas obtidas em cada questionamento;
- Com as informações obtidas preencha o quadro da atividade.

1. Pedro comprou 3 pacotes de bolas de gude com 7 bolas de gude em cada pacote. Quantas bolas de gude Pedro comprou?

a) Quantos pacotes de bolas de gude Pedro comprou?

b) Quantas bolas de gude havia em cada pacote?

c) O que o problema pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quantas bolas de gude Pedro comprou?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

Como você fez para determinar o total de bolas de gude que Pedro comprou?

2. Um feirante fez 10 sacos iguais com mangas para vender. Ele colocou com 4 mangas em cada saco. Quantas mangas foram usadas?

a) Quantos pacotes de mangas o feirante fez?

b) Quantas mangas havia em cada pacote?

c) O que o problema pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quantas mangas o feirante usou?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

Como você fez para determinar o total de mangas que o feirante usou?

3. Uma boleira vai fazer 6 bolos. Ela gasta 5 ovos em cada bolo. Quantos ovos ela vai gastar?

a) Quantos ovos a boleira gasta em cada bolo?

b) Quantos bolos ela vai fazer?

c) O que o problema pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quantos ovos a boleira vai gastar nos 6 bolos?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

Como você fez para determinar o total de ovos gastos nos 6 bolos?

4. Dália comprou 4 pacotes de figurinhas com 7 figurinhas em cada pacote. Quantas figurinhas Dália comprou?

a) Quantos pacotes de figurinhas Dália comprou?

b) Quantas figurinhas havia em cada pacote?

c) O que o problema pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quantas figurinhas Dália comprou?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

Como você fez para determinar o total de figurinhas que Deja comprou?

5. Um comerciante montou 6 sacos iguais de laranjas para vender. Ele montou sacos com 10 laranjas em cada. Quantas laranjas foram utilizadas?

a) Quantos pacotes de laranjas o comerciante montou?

b) Quantas laranjas havia em cada pacote?

c) O que o problema pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quantas laranjas o comerciante utilizou?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

Como você fez para determinar o total de laranjas que o comerciante utilizou?

6. Uma loja de doces tem 8 pacotes de balas, e em cada pacote há 12 balas. Quantas balas a loja possui?

a) Quantos pacotes de balas a loja de doces tem?

b) Quantas balas havia em cada pacote?

c) O que o problema pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quantas balas a loja de doces possui?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

Como você fez para determinar o total de balas que a loja de doces possui?

7. Um estudante comprou 3 pacotes de lápis. Em cada pacote tinham 6 lápis. Quantos lápis ele comprou?

a) Quantos pacotes de lápis o estudante comprou?

b) Quantas lápis havia em cada pacote?

c) O que o problema pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quantos lápis o estudante comprou?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

Como você fez para determinar o total de lápis que o estudante comprou?

8. Uma escola vai realizar uma competição esportiva e precisa levar 60 alunos. Cada ônibus tem capacidade para 30 alunos. Quantos ônibus a escola precisar reservar?

a) Quantos alunos a escola precisa levar?
b) Qual a capacidade de alunos em cada ônibus?

c) O que o problema pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quantos ônibus a escola vai precisar?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

Como você fez para determinar o total de carteiras que há na sala de Lucas?

9. Uma confeiteira vai fazer 10 bolos. Ela utiliza 3 colheres de manteiga em cada bolo. Quantas colheres de manteiga ela precisará para fazer os bolos?

a) Quantas colheres de manteiga a confeiteira utiliza em cada bolo?

b) Quantos bolos ela vai fazer?

c) O que o problema pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quantas colheres de manteiga a confeiteira vai utilizar nos 10 bolos?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

Como você fez para determinar o total de colheres de manteiga utilizadas nos 10 bolos?

10. Um produtor embalou 8 caixas com ovos. Em cada caixa ele embalou 12 ovos. Quantos ovos foram embalados no total?

a) Quantas caixas o produtor de ovos embalou?

b) Quantos ovos o produtor embalou em cada caixa?

c) O que o problema pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Quantos ovos o produtor embalou?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

Como você fez para determinar o total de ovos embalados pelo produtor?

Com base nas resoluções anteriores preencha o quadro abaixo:

Questão	**Quantidade de agrupamentos**	**Quantidade de elementos por agrupamento**	**Total de elementos**
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Observação:

Conclusão:

Fonte: autora, 2023

Sugestão para o professor:

Esta atividade contém somente questões aritméticas e devido ao que já que foi vivenciado nas atividades anteriores, os alunos não terão dificuldades em resolvê-la e chegarão na relação: Quantidade de agrupamentos × Quantidade total de elementos de cada agrupamentos = Total de elementos. Para superar as possíveis dificuldades na escolha da operação para solucionar o problema, o professor deve orientar os alunos na elaboração da sentença natural do mesmo e, a partir disso, determinar a operação que deve ser realizada.

2.7 ATIVIDADE 7

Atividade 7 – Agrupamento de elementos (Atividade de aprofundamento) continua

Título: problemas multiplicativos – Agrupamento de elementos
Objetivo: praticar a relação entre a quantidade de agrupamento de elementos, a quantidade de elementos por agrupamento e o total de elementos.
Materiais necessários: lista de questões, papel, borracha e caneta ou lápis
Procedimentos:

- Ler com bastante atenção as questões;
- Resolva cada questão proposta;
- Registre as respostas obtidas em cada questionamento na folha.

1. Um trem possui 8 vagões com capacidade de 20 passageiros em cada. Quantos passageiros este trem pode transportar?
2. O ônibus de seu Jorge tem capacidade de transportar 35 pessoas em cada viagem para um campeonato de futebol. Se o ônibus precisou fazer 4 viagens com a sua capacidade completa, quantas pessoas o ônibus transportou?
3. Marcos utilizou seu carro para levar os alunos até o clube. Se o carro tem capacidade de transportar 7 pessoas e ele precisou fazer 5 viagens com a capacidade completa, quantos alunos Marcos transportou?
4. A escola de Mariana precisa levar 40 alunos em um passeio, e cada ônibus tem capacidade para 20 alunos. Quantos ônibus a escola precisar reservar?
5. Nossa escola tem 350 alunos e vai organizar um passeio ao parque Aquático. Para o passeio a escola alugou ônibus com capacidade de 50 lugares. Quantos ônibus a escola alugou?
6. Quantas viagens serão necessárias para levar 150 pessoas em um ônibus que leva apenas passageiros sentados e tem capacidade para transportar 30 passageiros?
7. Se um trem possui capacidade de transportar 25 passageiros em cada vagão, quantos vagões possui o trem que transporta 100 pessoas?

8. Uma escola precisa levar 120 alunos em um shopping. Qual é a capacidade do ônibus, se o mesmo precisa fazer 3 viagens com a quantidade igual de alunos? 9. Qual é a capacidade de cada vagão de um trem que transporta 180 pessoas e possui 6 vagões? 10. Qual é a capacidade de cada sala de aula de uma escola que acomoda 240 alunos e possui 12 salas de aula?

Fonte: autora, 2023

Sugestão para o professor:

Esta é uma atividade de aprofundamento para consolidar a resolução de problemas de agrupamentos de elementos, dividida em dois grupos: aritméticos e algébricos. O professor deve orientar os alunos a aplicarem os conhecimentos adquiridos na atividade anterior e a formularem a sentença natural do problema para facilitar a escolha da operação para solucionar a questão.

2.8 ATIVIDADE 8

Atividade 8 – Pagamento em prestações (Atividade de redescoberta) continua

Título: problemas multiplicativos - Pagamento em prestações **Objetivo:** Descobrir uma relação entre a quantidade de prestações de uma compra, o valor de cada prestação e o valor final pago. **Materiais necessários:** lista de questões, papel, borracha e caneta ou lápis. **Procedimentos:** • Organizar a sala em grupos de 4 alunos; • Ler com bastante atenção as questões; • Resolva cada questão proposta; • Com as informações obtidas preencha o quadro da atividade.
1. Se Julia comprar uma televisão em 8 prestações iguais de R$ 120,00, qual é o valor da televisão? a) Em quantas prestações Julia vai comprar a televisão? b) Qual o valor de cada prestação? c) O que o problema pede? d) Que sentença representa a situação? e) Qual o valor da televisão? f) Qual a operação usada para resolver a questão?

2. José comprou um notebook em 12 prestações iguais no valor de R$ 100,00. Qual é o valor do notebook?

   a) Em quantas prestações José comprou o notebook?

   b) Qual o valor de cada prestação?

   c) O que o problema pede?

   d) Que sentença representa a situação?

   e) Qual o valor do notebook?

   f) Qual a operação usada para resolver a questão?

3. Martha comprou um relógio em 5 prestações iguais de R$ 45,00. Quanto Martha pagou pela compra relógio?

   a) Em quantas prestações Martha comprou o relógio?

   b) Qual o valor de cada prestação?

   c) O que o problema pede?

   d) Que sentença representa a situação?

   e) Qual o valor do relógio?

   f) Qual a operação usada para resolver a questão?

4. Se Carlos comprar uma bicicleta em 6 prestações iguais de R$ 90,00, qual é o valor da bicicleta?

   a) Em quantas prestações Carlos quer comprar a bicicleta?

   b) Qual o valor de cada prestação?

   c) O que o problema pede?

   d) Que sentença representa a situação?

   e) Qual o valor da bicicleta?

   f) Qual a operação usada para resolver a questão?

5. Tatiane comprou uma mochila em 10 prestações iguais de R$ 25,00. Qual é o valor da mochila?

   a) Em quantas prestações Tatiane comprou a mochila?

   b) Qual o valor de cada prestação?

   c) O que o problema pede?

   d) Que sentença representa a situação?

   e) Qual o valor da mochila?

   f) Qual a operação usada para resolver a questão?

6. Se Armando comprar uma bola de futebol em 8 prestações iguais de R$ 30,00, qual é o valor da bola de futebol?

   a) Em quantas prestações Armando quer comprar a bola de futebol?

   b) Qual o valor de cada prestação?

   c) O que o problema pede?

   d) Que sentença representa a situação?

   e) Qual o valor da bola de futebol?

   f) Qual a operação usada para resolver a questão?

7. Cláudia comprou um tablet em 4 prestações iguais de R$ 250,00. Qual o valor do tablet?
   a) Em quantas prestações Cláudia comprou o tablet?

b) Qual o valor de cada prestação?

c) O que o problema pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Qual o valor do tablet?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

8. Um kit para tênis de mesa pode ser pago em 7 prestações iguais de R$ 30,00. Qual é o valor do kit para tênis de mesa?
a) Em quantas prestações pode ser pago o kit para tênis de mesa?

b) Qual o valor de cada prestação?

c) O que o problema pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Qual o valor do kit para tênis de mesa?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

9. Um estojo para pintura pode ser pago em 4 prestações iguais de R$ 25,00. Qual é o valor do estojo de pintura?
a) Em quantas prestações estojo para pintura pode ser pago?

b) Qual o valor de cada prestação?

c) O que o problema pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Qual o valor do estojo para pintura?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

10. Tony quer comprar um celular que pode ser pago em 12 prestações iguais de R$ 150,00. Qual é o valor do celular?
a) Em quantas prestações Tony comprar o celular?

b) Qual o valor de cada prestação?

c) O que o problema pede?

d) Que sentença representa a situação?

e) Qual o valor do celular?

f) Qual a operação usada para resolver a questão?

Com base nas resoluções anteriores preencha o quadro abaixo:

Questão	Quantidade de prestação	Valor de cada prestação	Valor total pago
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

9			
10			

Observação:

Conclusão:

Fonte: autora, 2023

Sugestão para o professor:

Esta atividade contém somente questões aritméticas e devido ao que já que foi vivenciado nas atividades anteriores, os alunos não terão dificuldades em resolvê-la e chegarão na relação: Quantidade de prestação × Valor de cada prestação = Valor total pago. Para superar as possíveis dificuldades na escolha da operação para solucionar o problema, o professor deve orientar os alunos na elaboração da sentença natural do mesmo e, a partir disso, determinar a operação que deve ser realizada.

2.9 ATIVIDADE 9

Atividade 9 – Pagamento em prestações (Atividade de aprofundamento) continua

Título: problemas multiplicativos - Pagamento em prestações

Objetivo: praticar a relação entre a quantidade de prestações de uma compra e o valor final pago.

Materiais necessários: lista de questões, papel, borracha e caneta ou lápis.

Procedimentos:

- Ler com bastante atenção as questões;
- Resolva cada questão proposta;
- Registre as respostas obtidas em cada questionamento na folha.

1. Amanda quer comprar uma calça em 3 prestações iguais de R$ 40,00. Qual é o valor da calça?
2. Marcos comprou um tênis em 4 prestações iguais de R$ 25,00. Qual é o valor do tênis?
3. Célia comprou um óculo em 5 prestações iguais de R$ 30,00. Quanto Célia pagou pelos óculos?

4. Fábio quer comprar uma chuteira que custa R$ 90,00 em 3 prestações iguais. Qual é o valor de cada prestação?
5. Cecília quer comprar uma sandália que custa R$ 50,00 em 2 prestações iguais. Qual é o valor de cada prestação?
6. Rogério quer comprar uma camisa de futebol que custa R$ 100,00 em 4 prestações iguais. Qual é o valor de cada prestação?
7. Carol quer comprar um vestido que custa R$ 45,00 em 3 prestações iguais. Qual é o valor de cada prestação?
8. Um kit para corrida que custa R$ 60,00 e pode ser pago em prestações iguais de R$ 30,00. Em quantas prestações a compra pode ser paga?
9. Um estojo para maquiagem que custa R$ 80,00 e pode ser pago em prestações iguais de R$ 20,00. Em quantas prestações a compra pode ser paga?
10. Alex quer comprar um relógio que custa R$ 120,00 e pode ser pago em prestações iguais de R$ 40,00. Em quantas prestações a compra pode ser paga?

Fonte: autora, 2023

Sugestão para o professor:

Esta é uma atividade de aprofundamento para consolidar a resolução de problemas de agrupamentos de elementos, dividida em dois grupos: aritméticos e algébricos. O professor deve orientar os alunos a aplicarem os conhecimentos adquiridos na atividade anterior e a formularem a sentença natural do problema para facilitar a escolha da operação para solucionar a questão.

2.10 ATIVIDADE 10

Atividade 10 - Ideia de configuração retangular (Atividade de redescoberta) continua

Título: total de quadradinhos

Objetivo: descobrir uma maneira prática de determinar o total de quadradinhos contidos em um retângulo.

Materiais necessários: folha de retângulos, roteiro da atividade, lápis ou caneta, borracha.

Procedimentos: Para cada retângulo responda o que se pede:

- determine o número de quadradinhos em cada linha dos retângulos dos retângulos da folha de retângulos;

- determine o número de quadradinhos em cada coluna dos retângulos dos retângulos da folha de retângulos;
- determine o total de quadradinhos em cada retângulo dos retângulos da folha de retângulos;
- preencher o quadro de registro.

RETÂNGULOS	Nº DE QUADRADINHOS EM CADA LINHA	Nº DE QUADRADINHOS EM CADA COLUNA	Nº TOTAL DE QUADRADINHOS
FIGURA 1			
FIGURA 2			
FIGURA 3			
FIGURA 4			
FIGURA 5			
FIGURA 6			
FIGURA 7			
FIGURA 8			
FIGURA 9			
FIGURA 10			

Observação:

Conclusão:

Fonte: adaptada de Miranda, 2021

Sugestão para o professor:

Essa atividade deve ser realizada individualmente e consistir na contagem dos quadradinhos que compõem as figuras em uma folha de retângulos, seguida pelo preenchimento de um quadro para identificar a quantidade de quadradinhos em cada linha e coluna dos retângulos. Após completarem o preenchimento do quadro, os alunos deverão perceber que o total de quadradinhos em cada retângulo é igual ao produto do número de quadradinhos em cada linha pelo número de quadradinhos em cada coluna. O professor deve facilitar a troca de perguntas e conclusões entre os alunos e formalizar a conclusão da atividade.

2.11 ATIVIDADE 11

Atividade 11 - Ideia de configuração retangular (Atividade de aprofundamento)

Título: problemas multiplicativos envolvendo a ideia de configuração retangular.

Objetivo: resolver problemas multiplicativos envolvendo a ideia de configuração retangular.

Materiais necessários: lista de questões, papel, borracha e caneta ou lápis.

Procedimentos:

- Ler com bastante atenção as questões;
- Resolva cada questão proposta;
- Registre as respostas obtidas em cada questionamento na folha.

1. Em uma sala de espera há 12 fileiras com 5 cadeiras cada. Quantas cadeiras há na sala de espera?
2. Em uma folha de papel há 15 quadrados em cada linha e 10 quadrados em cada coluna. Quantos quadrados há no total nesta folha de papel?
3. Em um tabuleiro de xadrez há 8 quadrados em cada linha e 8 quadrados em cada coluna. Quantos quadrados há no total neste tabuleiro?
4. Para revestir o chão de uma sala, são necessários 120 azulejos. Se eles estão dispostos em fileiras de 10 azulejos, quantas fileiras serão necessárias para revestir todo o chão da sala?
5. Em um ônibus turístico, cabem 45 turistas sentados. Cada fileira tem 8 poltronas. Quantas fileiras há no ônibus turístico?
6. Para revestir a cozinha, uma pessoa precisa de 56 azulejos. Se eles estão dispostos em 8 fileiras, quantos azulejos há em cada fileira?
7. No estádio de futebol, há 80 poltronas dispostas em fileiras e colunas. Se são 10 colunas, quantas são as fileiras?
8. Uma sala de aula tem 40 cadeiras dispostas em fileiras e colunas. Se são 5 as colunas, quantas são as fileiras?
9. Em uma sala de teatro, há 130 poltronas dispostas em fileiras e colunas. Se são 10 colunas, quantas são as fileiras?
10. Uma pessoa precisa de 100 azulejos para revestir o banheiro. Se eles estão dispostos em 10 fileiras, quantos azulejos há em cada fileira?

Fonte: autora, 2023

Sugestão para o professor:

Essa tarefa é designada à execução individual e trata de questões envolvidas no produto de medidas com a concepção de disposição retangular. O professor deve orientar os alunos para aplicarem os conhecimentos adquiridos nas atividades anteriores e para desenvolverem a sentença natural do problema. Posteriormente, os alunos devem fazer a escolha e resolução adequada da operação necessária para solucionar o problema.

2.12 ATIVIDADE 12

Atividade 12 - Princípio Fundamental da Contagem (Atividade de redescoberta) continua

Título: problemas multiplicativos contendo o Princípio Fundamental da Contagem (Princípio Multiplicativo)

Objetivo: descobrir uma lei geral para resolver problemas multiplicativos contendo o Princípio Fundamental da Contagem (Princípio Multiplicativo)

Materiais necessários: lista de questões, papel, borracha e caneta ou lápis.

Procedimentos: organizar a turma em grupos de 3 a 4 alunos, entregar a cada grupo uma lista com as questões abaixo para que resolvam, solicitar que os mesmos determinem a lei geral e que escrevam as observações e conclusões identificadas.

1. Rogério tem 4 camisetas e 3 bermudas. De quantas maneiras diferentes Ronaldo pode se vestir usando sempre uma bermuda e uma camiseta?
2. Um homem possui 5 ternos, 6 camisas e 4 pares de sapato. De quantas formas ele poderá vestir um terno, uma camisa e um par de sapatos?
3. Marcos foi a um restaurante disposto a comer um só prato de carne e uma só sobremesa. O cardápio oferece 7 pratos diferentes de carne e 5 tipos diferentes de sobremesa. De quantas formas Marcos podia fazer sua refeição?
4. Uma sorveteria vende bolas de sorvete com cobertura. Ela oferece 6 sabores de sorvete (morango, chocolate, passas, flocos, uva e cupuaçu) e 4 sabores de cobertura (morango, chocolate, limão e creme). Quantas combinações de uma bola de sorvete e uma cobertura é possível fazer com esses sabores?
5. Carol comprou um estojo de relógios com 4 mostradores e 8 pulseiras diferentes. De quantas maneiras diferentes Carol pode combinar os mostradores com as pulseiras coloridas?
6. Em uma lanchonete existem 5 tipos de sanduíche, 4 tipos de refrigerante e 8 tipos de sorvete. Quantas combinações de lanches poderão ser formadas de modo que contenha: 1 sanduíche, 1 refrigerante e 1 sorvete?
7. Num restaurante que vende comida italiana, o cliente pode escolher entre 5 tipos de massa, tendo ainda 8 opções de molho. Quantos pratos diferentes podem ser montados contendo um tipo de massa e um tipo de molho?
8. Em uma festa de aniversário havia 25 crianças, sendo 10 meninos e 15 meninas. Para dançar em uma apresentação, quantos casais diferentes poderiam ser formados?
9. Em uma lanchonete, é oferecido o famoso a moda da casa. Todos os lanches possuem pão de hamburguer, e o cliente pode escolher uma combinação entre: 3 possibilidades de carne (bovina, de frango e vegetariana), 4 tipos de molhos (de cebola, de alho, branco e vermelho) e 2 tipos de bebida (suco ou refrigerante). De quantas maneiras diferentes um cliente pode fazer o pedido?
10. De quantas maneiras podemos escolher um chefe de turma, um vice e um suplente para representar a turma do 6º ano 03, sendo que há 13 candidatos a chefe, 10 candidatos a vice e 6 candidatos a suplente?

Com base nas resoluções anteriores preencha o quadro abaixo:

Questões	Quantidade de etapas independentes	1ª Etapa	2ª Etapa	3ª Etapa	Total
Q1					
Q2					
Q3					

Q4					
Q5					
Q6					
Q7					
Q8					
Q9					
Q10					

Observações:

Conclusão:

Fonte: adaptada de Barbosa, 2021

Sugestão para o professor:

Nesta atividade, são apresentadas questões que envolvem a ideia de contagem de natureza aritmética, contemplando duas e três etapas ($a \times b = ?$ e $a \times b \times c = ?$). Os alunos devem resolver os problemas de forma prática e completar um quadro ao final da tarefa. Mediante a observação e o preenchimento do quadro, os estudantes devem concluir que o total de possibilidades corresponde ao produto entre as opções disponíveis em cada etapa.

2.13 ATIVIDADE 13

Atividade 13 - Princípio Fundamental da Contagem (Atividade de aprofundamento) continua

Título: problemas multiplicativos contendo o Princípio Fundamental da Contagem (Princípio Multiplicativo)

Objetivo: resolver problemas multiplicativos contendo o Princípio Fundamental da Contagem (Princípio Multiplicativo)

Materiais necessários: lista de questões, papel, borracha e caneta ou lápis.

Procedimentos:

- Ler com bastante atenção as questões;
- Resolva cada questão proposta;
- Registre as respostas obtidas em cada questionamento na folha.

1. João tem 2 paletós (azul e verde), 3 camisas (branca, vermelha e amarela), e 4 gravatas. De quantas maneiras diferentes ele pode se vestir usando um paletó, uma camisa e uma gravata?
2. Uma sorveteria produz sorvetes deliciosos. Os sorvetes podem ser de 3 tamanhos, de 4 formas e de 5 tipos diferentes de sabores. Quantos tipos diferentes de sorvete a sorveteria pode produzir?
3. Em uma padaria há 5 tipos de bolo (chocolate, baunilha, morango, limão e iogurte), 4 tipos de recheios (morango, doce de leite, brigadeiro e creme) e 3 tipos de coberturas (chocolate, glacê e chantilly). De quantas maneiras diferentes você pode escolher um bolo, escolhendo um tipo, um recheio e uma cobertura?
4. Há 3 rotas da cidade X para a cidade Y e 5 rotas da cidade Y para a cidade Z. De quantas maneiras diferentes uma pessoa pode ir da cidade X para a cidade Z passando pela cidade Y?
5. Maria tem 2 saias (vermelha e preta), 3 blusas (branca, amarela e verde), e 4 pares de sapatos. De quantas maneiras diferentes ela pode se vestir usando uma saia, uma blusa e um par de sapatos?
6. Em uma sorveteria há 4 sabores de sorvete (chocolate, baunilha, morango e iogurte), 3 tipos de tortas (maçã, limão e chocolate) e 2 tipos de coberturas (nozes e cerejas). De quantas maneiras diferentes você pode escolher um sorvete, escolhendo um sabor, uma torta e uma cobertura?
7. Um chef possui 10 tipos de saladas e deseja preparar alguns tipos de massas, para poder oferecer 60 tipos de pratos aos seus clientes. Quantos tipos de massas ele precisa preparar?
8. Maria tem saias e blusas e poderá se vestir de 12 maneiras diferentes. Se ela tem 3 blusas, quantas saias ela deve ter para usar uma saia e uma blusa sem repetir?
9. Em uma sorveteria há 15 maneiras diferentes você pode escolher um sorvete para comer. Eles são servidos em cones de três tamanhos (p, m e g). Quantos sabores de sorvete são ofertados?
10. Uma confeiteira possui 12 tipos de sobremesas e deseja preparar alguns tipos de pães, para poder oferecer 36 tipos de lances aos seus clientes. Quantos tipos de pães ela precisa preparar?

Fonte: autora, 2023

Sugestão para o professor:

Essa é uma atividade de aprofundamento para consolidar a resolução de problemas de contagem, dividida em dois grupos: aritméticos e algébricos. O professor deve orientar os alunos a aplicarem os conhecimentos adquiridos na atividade anterior e a formularem a sentença natural do problema para facilitar a escolha da operação para solucionar a questão.

2.14 ATIVIDADE 14

Atividade 14 – Problemas com mais de uma operação com valores monetários (Atividade de aprofundamento)

Título: problemas multiplicativos com mais de uma operação em situações com valores monetários.

Objetivo: resolver problemas multiplicativos com mais de uma operação em situações com valores monetários.

Materiais necessários: lista de questões, papel, borracha e caneta ou lápis.

Procedimentos: entregar a cada aluno uma lista com as questões abaixo, solicitar que resolvam Individualmente.

1. Quatro peras custam R$ 28,00. Quanto pagarei por 8 peras?
2. Cinco camisetas custam R$600,00. Se comprei apenas três camisetas, quanto paguei por esta compra?
3. Se comprei 7 Kg da carne por R$ 63,00, quanto custaria 4 Kg dessa carne?
4. Seis bananas custam R$12,00. Paguei R$ 36,00 por algumas bananas. Quantas bananas comprei?
5. Duas camisas custam R$140,00. Paguei R$ 350,00 por algumas camisas. Quantas camisas comprei?
6. Paguei R$ 60,00 por algumas canetas. Se dez canetas custam R$20,00. Quantas canetas comprei?
7. Quanto custará 2 Kg de frango, sendo que paguei R$45,00 por 5 Kg?
8. Oito brinquedos custam R$ 640,00. Se comprei apenas três brinquedos, quanto paguei?
9. Três calças custam R$450,00. Se comprei apenas duas calças, quanto paguei por esta compra?
10. Quatro quilos de peixe custam R$200,00. Paguei R$ 350,00 por alguns quilos de peixe. Quantos quilos de peixe comprei?

Fonte: autora, 2023

Sugestão para o professor:

Esta atividade engloba problemas aritméticos combinados, ou seja, na sua resolução operacional, é preciso executar duas ou mais operações, ou repetir uma mesma operação. O professor deve orientar os alunos na formulação das sentenças naturais dos problemas e, posteriormente, na execução dos cálculos, diminuindo os erros associados, como falhas na escolha da operação.

2.15 ATIVIDADE 15

Atividade 15 – Problemas com mais de uma operação sem valores monetários (Atividade de aprofundamento)

Título: problemas multiplicativos com mais de uma operação em situações sem valores monetários.

Objetivo: resolver problemas multiplicativos com mais de uma operação em situações sem valores monetários.

Materiais necessários: lista de questões, papel, borracha e caneta ou lápis.

Procedimentos: entregar a cada aluno uma lista com as questões abaixo, solicitar que resolvam

Individualmente.

1. João tem 42 litros de leite para fazer 14 quilos de queijo. Quantos litros de leite ele precisará para fazer 7 quilos de queijo?
2. Maria comprou 60 frutas para distribuir entre 12 pessoas. Quantas frutas ela deverá ter se ela quiser distribuir para 6 pessoas?
3. João tem 84 sacos de ração para alimentar 28 animais. Quantos sacos de ração ele precisará para alimentar 14 animais?
4. Maria comprou 112 maçãs para fazer 42 compotas. Quantas maçãs ela precisará para fazer 21 maçãs compotas?
5. João tem 168 metros de tecido para fazer 56 vestidos. Quantos vestidos ele consegue fazer com 84 metros de tecido?
6. Dona Joana precisa de 15 ovos para fazer 5 bolos. Quantos ovos ela vai precisar para fazer 7 bolos?
7. João tem 60 laranjas para fazer 10 copos de sucos. Quantas laranjas ele precisará para fazer 14 copos de sucos?
8. Se seis abacaxis que custaram R$18,00 e Maria pagou R$ 39,00 por alguns abacaxis. Quantas abacaxis ela comprou?
9. João utiliza 12 bolas em 4 partidas de futebol. Quantas bolas ele utilizaria em 9 partidas?
10. Maria comprou 42 chocolates para enfeitar três mesas. Quantos chocolates ela deverá comprar para enfeitar 7 mesas?

Fonte: autora, 2023

Sugestão para o professor:

Esta atividade engloba problemas combinados, ou seja, na sua resolução operacional, é preciso executar duas ou mais operações, ou repetir uma mesma operação. O professor deve orientar os alunos na formulação das sentenças naturais dos problemas e, posteriormente, na execução dos cálculos, diminuindo os erros associados, como falhas na escolha da operação.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência didática desenvolvida foi validada na dissertação de mestrado desenvolvida por Lopes (2023), intitulada: **ENSINO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DO CAMPO CONCEITUAL MULTIPLICATIVO COM NÚMEROS NATURAIS POR ATIVIDADES EXPERIMENTAIS,** com objetivo de analisar os possíveis efeitos da aplicação de uma sequência didática baseada no ensino de matemática por atividades experimentais sobre o desempenho de estudantes do 6º ano do ensino fundamental na resolução de questões envolvendo o campo conceitual multiplicativo com números naturais.

Em busca de minimizar os desafios encontrados pelos alunos do Ensino Fundamental ao estudar problemas multiplicativos, especialmente os problemas que envolvem as operações de multiplicação e/ou divisão, com a ideia de disposição retangular, Princípio Fundamental da Contagem, questões multiplicativas, abrangendo contextos aritméticos e algébricos, com e sem valores monetários, entre outros, elaboramos esta sequência didática, a qual obteve resultados relevantes tanto na participação de discentes nas aulas de matemática, quanto no desempenho de resolução de problemas envolvendo o campo conceitual multiplicativo com números naturais.

Este produto visa contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de problemas de estruturas multiplicativas, de modo a construir uma educação de melhor qualidade. Esperamos que os docentes da Educação Básica utilizem esse produto como um instrumento facilitador da aprendizagem dos discentes.

4 REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G; ONUCHIC, L. R. **Ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática:** por que através da resolução de problemas. In: ONUCHIC, L. R. et al. (Org.). Resolução de problemas: teoria e prática. Jundiaí: Paco, 2014.

BARBOSA, Cira Naiá Campos. **O ensino do Princípio Fundamental da Contagem por atividades experimentais.** Dissertação de Mestrado (Mestrado em Educação). PPGED. Universidade do Estado do Pará, Pará, 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular** (**BNCC**). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em http://basenacionalcomum.mec.gov.br/, acesso em 20 de dezembro de 2019.

FRANCO DE SÁ, P.; SOUZA E MAFRA, J. R.; ANDEW FOSSA, J.. **O ensino de matemática por atividades experimentais na educação matemática:** The teaching of mathematics through experimental activities in mathematics education. Revista Cocar, [S. l.], n. 14, 2022. Disponível em: https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/5498. Acesso em: 27 ago. 2023.

LOPES, Thiago Beirigo; SÁ, Pedro Franco de. Questões aritméticas, questões algébricas e escolha da operação: interrelações em uma revisão bibliográfica. **Perspectivas da Educação Matemática.** v. 16, n. 41, p. 1-22. https://doi.org/10.46312/pem.v16i41.16617. 2023.

MIRANDA, Denis do Socorro Pinheiro. **O ensino por atividades de problemas multiplicativos envolvendo a ideia de disposição retangular**. 2021. 183f. Dissertação (Mestrado em Ensino da Matemática) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2020.

MORAIS, R. dos S.; ONUCHIC, L. R. **Uma abordagem Histórica da Resolução de Problemas.** In: ONUCHIC, L. R. et al. (Org.). Resolução de problemas: teoria e prática. Jundiaí: Paco, 2014.

ONUCHIC, L. R.; **Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas.** In.: BICUDO, M. A. V. (Org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999. p. 199-218.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas:** um novo aspecto metodológico: tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. - 2 reimpr. – Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

POLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas.** Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2006.

SÁ, Pedro Franco de. **Os problemas envolvendo as quatro operações e a unidade do pensamento linear.** 2003. 203 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2003.

SÁ Pedro Franco de; FOSSA John Andrew. **Algumas consequências e conclusões de uma distinção entre problemas aritméticos e algébricos**. Congresso Ibero-americano de Educação Matemática, 05. 2005, Porto. Anais...Porto. (Portugal), 2005.

SÁ, Pedro Franco de; ALVES, Fábio. José da Costa. A Engenharia Didática: alternativa metodológica para pesquisa em fenômenos didáticos. In: Maria Inês Marcondes; Ivanilde Apoluceno de Oliveira; Elizabeth Teixeira. (Org.). **Abordagens Teóricas e Construções Metodológicas na Pesquisa em Educação.** 1ed. Belém-PA: EDUEPA, 2011, v. 1, p. 151 - 166.

SÁ, Pedro de Franco. **Atividades para o ensino de Matemática no ensino fundamental**. Belém: EDUEPA, 2009.

SÁ, Pedro Franco de. **Possibilidades do Ensino de Matemática por Atividades**. 121 p. Belém: IFPA; SINEPEM (Coleção II); vol. 2. Belém, 2021.

SÁ, Pedro Franco de. As atividades experimentais no ensino de matemática. REMATEC, [S. l.], v. 15, n. 35, p. 143–162, 2020. DOI: 10.37084/**REMATEC**.1980-3141.2020.n15.p143-162.id290. Disponível em: https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/99. Acesso em: 26 ago. 2022.

SÁ, Pedro. Franco de. Ensinando Matemática através da redescoberta. **Traços**, v.2, n 3,77-81, ISSN: 1516-0025, 1999. Disponível em: http://revistas.unama.br/index.php/revistatracos/article/view/822. Acesso em: 26 ago. 2022.

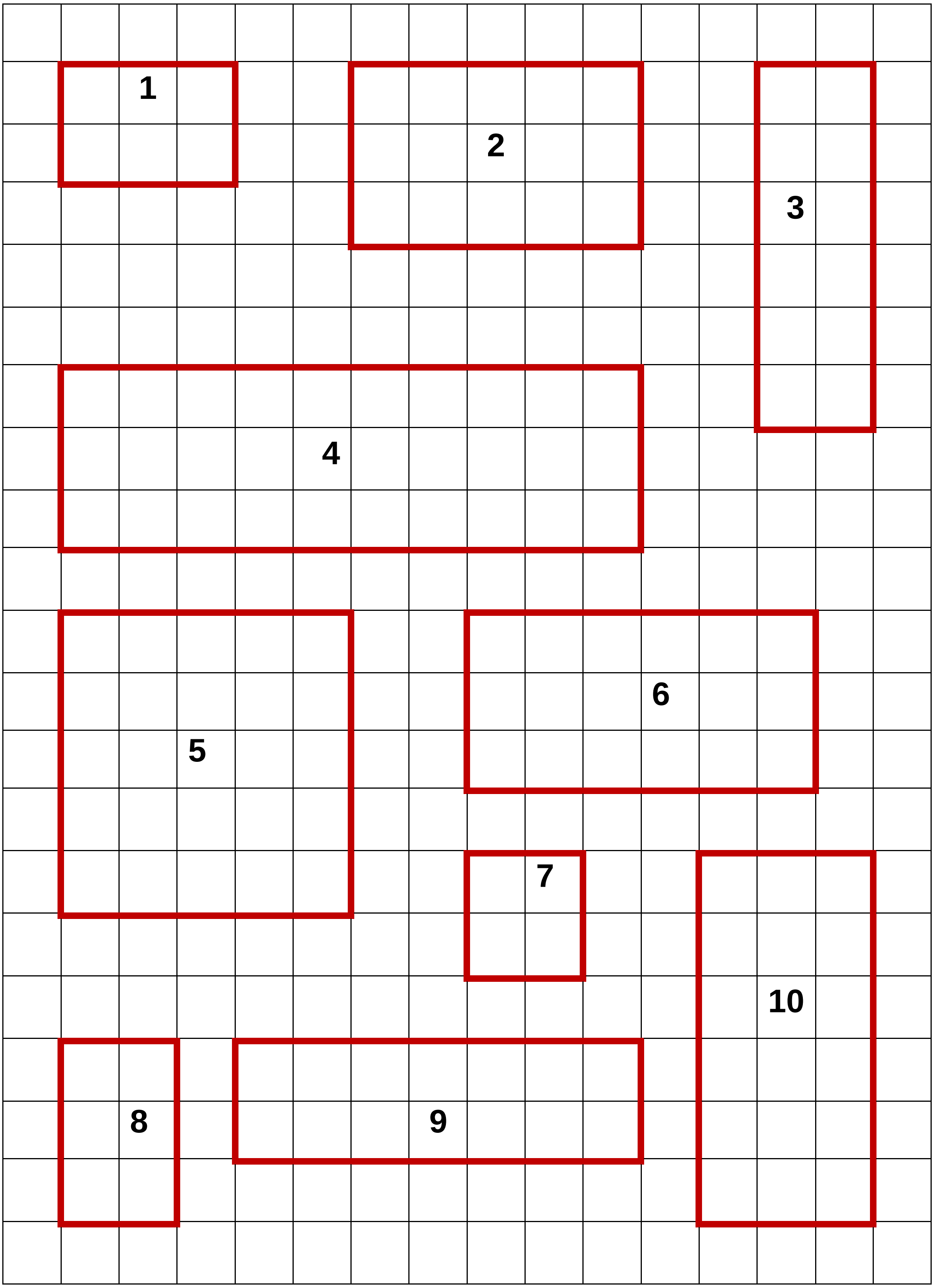
SÁ, Pedro. Franco de. e JUCÁ, R. S. (Org.) **Matemática por atividades:** experiências didáticas bem-sucedidas. RJ: Vozes, 2014.

SANTOS, Robério Valente. **O ensino de problemas envolvendo as quatro operações fundamentais com números naturais.**2017. 391 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2017. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/559493/1/Roberio%20Valente%20Santos.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2019

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental:** formação de professores e aplicação em sala de aula. Tradução de Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

5 ANEXO

ANEXO A – FOLHA DE RETÂNGULOS



Fonte: adaptada de Miranda, 2021

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