

Américo Junior Nunes da Silva  
(Organizador)

**Investigação científica em**

***matemática***  
**e suas aplicações 2**

Américo Junior Nunes da Silva  
(Organizador)

**Investigação científica em**



**matemática**  
**e suas aplicações 2**

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



## Investigação científica em matemática e suas aplicações 2

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Américo Junior Nunes da Silva

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

I62      Investigação científica em matemática e suas aplicações 2 /  
Organizador Américo Junior Nunes da Silva. – Ponta  
Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0394-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.944223008>

1. Matemática. I. Silva, Américo Junior Nunes da  
(Organizador). II. Título.

CDD 510

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

A realidade do país e as diferentes problemáticas evidenciadas ao longo dos anos têm demandado questões muito particulares e mobilizado pesquisadores em busca de respostas a inúmeras inquietudes. É inegável que a pesquisa científica se constitui como importante mecanismo na busca dessas respostas e no melhorar a vida das pessoas e, nesse ínterim, a Matemática ocupa um lugar importante.

É neste sentido que o livro “*Investigação Científica em Matemática e suas Aplicações 2*” nasceu: como forma de permitir que as diferentes experiências de pesquisadores vinculados a Matemática e Educação Matemática sejam apresentadas e constituam-se enquanto canal de formação para outros sujeitos. Reunimos aqui trabalhos de pesquisa e relatos de experiências de diferentes práticas que surgiram no interior da universidade e escola, por estudantes e professores/as pesquisadores/as de diferentes instituições do Brasil e de outros países.

O fazer Matemática vai muito além de aplicar fórmulas e regras. Existe uma dinâmica em sua construção que precisa ser percebida. Importante, nos processos de ensino e aprendizagem dessa ciência, priorizar e não perder de vista o prazer da descoberta, algo peculiar e importante no processo de matematizar. Isso, a que nos referimos anteriormente, configura-se como um dos principais desafios do educador matemático; e sobre isso abordaremos também nessa obra.

Esperamos que este livro, da forma como o organizamos, desperte nos leitores provocações, inquietações, reflexões e o (re)pensar da própria prática docente, para quem já é docente, e das trajetórias de suas formações iniciais para quem encontra-se matriculado em algum curso superior. Que, após essa leitura, possamos olhar para a sala de aula e para a Matemática com outros olhos, contribuindo de forma mais significativa com todo o processo educativo. Desejo, portanto, uma ótima leitura.

Américo Junior Nunes da Silva

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DO CAMPO: PERSPECTIVAS PARA A INTERAÇÃO PROFESSOR-ALUNO

Jonatan Miotto

Gladys Denise Wielewski

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9442230081>

### **CAPÍTULO 2..... 17**

MONTAGEM E ANÁLISE DE FLUXOS DE CAIXA DE INVESTIMENTO PRODUTIVO NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO: SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTEGRANDO A MATEMÁTICA FINANCEIRA COM O ENSINO DE INFORMÁTICA, GESTÃO E PRODUÇÃO

Fabio Ferrite Lisauskas

Eduardo André Mossin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9442230082>

### **CAPÍTULO 3..... 31**

TECENDO CAMINHOS PARA O LETRAMENTO MATEMÁTICO, NOS ANOS INICIAIS: EXPLORAÇÃO, RESOLUÇÃO E PROPOSIÇÃO DE PROBLEMAS

Kátia Joana de Queiroz

Silvanio de Andrade

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9442230083>

### **CAPÍTULO 4..... 41**

UM MÉTODO DE PONTOS INTERIORES PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS LINEARES DISCRETOS MAL-POSTOS

Emídio Santos Portilho Júnior

Aurelio Ribeiro Leite de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9442230084>

### **CAPÍTULO 5..... 48**

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO RECURSO METODOLÓGICO: UMA PROPOSTA APRESENTADA PARA APRENDIZAGEM DAS QUATROS OPERAÇÕES COM FRAÇÕES NO 6º ANO

Gabriele Rodrigues dos Santos

Karina Rodrigues dos Santos

Maria Silvana Dias Mascarenhas

Larisse Lorrane Monteiro Moraes

Cleyton Pinho Damascena

Gabriel Wanzeler Souza

Giovana Sousa Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9442230085>

### **CAPÍTULO 6..... 62**

MODELOS MATEMÁTICOS DEL ESTRÉS, UN ANÁLISIS DE CONTENIDO

Franyelit María Suárez-Carreño

Alexander Castillo Perdomo  
Luis Eduardo García Núñez  
Verónica Victoria Luzuriaga Gutiérrez  
Luis Rosales-Romero  
Flor Omar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9442230086>

**CAPÍTULO 7..... 79**

**UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA GEOGEBRA NO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Arianne Vellasco Gomes  
Emília de Mendonça Rosa Marques

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9442230087>

**CAPÍTULO 8..... 90**

**OS DESDOBRAMENTOS TEÓRICOS DA PROPORCIONALIDADE NA ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA**

Mayra Taís Albuquerque Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9442230088>

**CAPÍTULO 9..... 101**

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES REFLEXIVOS: UMA ANÁLISE A PARTIR DA IMPLEMENTAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NAS SÉRIES INICIAIS DE UMA ESCOLA PÚBLICA NO INTERIOR DE MINAS GERAIS**

Juscelaine Martins de Freitas  
Cláudia Carreira da Rosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9442230089>

**CAPÍTULO 10..... 108**

**UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE ALGUMAS MEDIDAS DE COMPRIMENTO: METRO, MILÍMETRO E CENTÍMETRO PARA O 6º ANO**

Angélica da Silva Pinto Alencar  
Érica Pantoja da Silva  
Karen Conceição Moraes Carneiro  
Larisse Lorrane Monteiro Moraes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.94422300810>

**CAPÍTULO 11..... 121**

**LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA: A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS MANIPULATIVOS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA – POLIEDROS REGULARES**

Alexandre Souza de Oliveira  
Sergiano Guerra de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.94422300811>

<b>CAPÍTULO 12.....</b>	<b>136</b>
<b>O GEOGEBRA E O IF GOIÁS – TRABALHOS DESENVOLVIDOS</b>	
Maxwell Gonçalves Araújo	
Ana Cristina Gomes de Jesus	
Luciano Duarte da Silva	
Paulo Sebastião Ribeiro	
Franciane José da Silva	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.94422300812">https://doi.org/10.22533/at.ed.94422300812</a>	
<b>CAPÍTULO 13.....</b>	<b>142</b>
<b>ALGUMAS DIFICULDADES EVIDENCIADAS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DOS PROFESSORES INICIANTES DE MATEMÁTICA</b>	
Emerson Batista Ferreira Mota	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.94422300813">https://doi.org/10.22533/at.ed.94422300813</a>	
<b>CAPÍTULO 14.....</b>	<b>151</b>
<b>A APLICAÇÃO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO FERRAMENTA FACILITADORA NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZADO DE GRANDEZAS E MEDIDAS PARA O 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL</b>	
Keliton Cavalcante Pinheiro	
Lorrayne Cristina Carvalho de Souza	
Thiago Ferreira Rodrigues	
Larisse Lorrane Monteiro Moraes	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.94422300814">https://doi.org/10.22533/at.ed.94422300814</a>	
<b>CAPÍTULO 15.....</b>	<b>164</b>
<b>A ABORDAGEM DO ALGORITMO DA DIVISÃO NO CONJUNTO DOS NÚMEROS RACIONAIS NO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO A PARTIR DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS</b>	
Tayná de Souza Alencar	
Lucília Batista Dantas Pereira	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.94422300815">https://doi.org/10.22533/at.ed.94422300815</a>	
<b>CAPÍTULO 16.....</b>	<b>191</b>
<b>A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA NA AULA DE FÍSICA</b>	
Niomar Bolano Jalhium	
Rogério Falasca Alexandrino	
Fernanda Cátia Bozelli	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.94422300816">https://doi.org/10.22533/at.ed.94422300816</a>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>196</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>197</b>

## A ABORDAGEM DO ALGORITMO DA DIVISÃO NO CONJUNTO DOS NÚMEROS RACIONAIS NO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO A PARTIR DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Data de aceite: 01/08/2022

Data de submissão: 29/06/2022

**Tayná de Souza Alencar**

Egresso da Universidade de Pernambuco -  
UPE

Petrolina – Pernambuco

<http://lattes.cnpq.br/1349752814308720>

**Lucília Batista Dantas Pereira**

UPE- Universidade de Pernambuco

Petrolina – Pernambuco

<http://lattes.cnpq.br/7751208084431086>

**RESUMO:** Este trabalho utiliza a tendência da Educação Matemática resolução de problemas para abordar a operação de divisão, tendo em vista que muitos estudantes apresentam dificuldades, que às vezes, estão relacionadas sobretudo aos conteúdos que não aprenderam no Ensino Fundamental, como, por exemplo, as quatro operações básicas do conjunto dos Números Racionais,  $Q$ . Dentre estas, a aprendizagem dos conceitos relativos à divisão tem-se apresentado de forma prejudicada. Assim, este estudo tem como objetivo geral analisar de que maneira a resolução de problemas pode contribuir com a compreensão dos significados da operação divisão em  $Q$  por estudantes do 3º ano do Ensino Médio, e como objetivos específicos: analisar as estratégias que os alunos utilizam na resolução de problemas envolvendo divisão; identificar os erros cometidos pelos os alunos nas resoluções dos problemas relacionados à

operação de divisão em  $Q$  e utilizar a resolução de problemas como estratégia de ensino voltado para a operação de divisão, relacionando a realidade em sala de aula e seu cotidiano. Essa pesquisa foi de caráter qualitativo e contou com a participação de 52 estudantes do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública de Petrolina, a qual foi desenvolvida em duas etapas: atividade de diagnose e resolução de um problema. Este estudo mostrou ser uma boa estratégia de ensino, principalmente, no sentido de resolver uma questão seguindo etapas, utilizando o conteúdo de divisão associado a uma situação do cotidiano. Observou-se que foi satisfatório, pois os alunos conseguiram compreender o algoritmo da divisão utilizando uma situação do cotidiano, na qual seguiram etapas para sua resolução. Com isso, percebeu-se que é possível ministrar uma aula diferente, mostrando aos alunos a importância da Matemática, interligando-a com a realidade deles.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Matemática; Resolução de Problemas; operações fundamentais em  $Q$ .

### THE APPROACH OF THE DIVISION ALGORITHM IN THE SET OF RATIONAL NUMBERS IN THE 3RD YEAR OF HIGH SCHOOL FROM PROBLEM SOLVING

**ABSTRACT:** This work uses the tendency of Mathematics Education in problem solving to approach the division operation, considering that many students have difficulties, which are sometimes related mainly to contents they did not learn in Elementary School, such as, for example, the four basic operations of the set of Rational

Numbers, Q. Among these, the learning of concepts related to division has been presented in an impaired way. Thus, this study has as the general objective to analyze how problem solving can contribute to the understanding of the meanings of the division operation in Q by students of the 3rd year of high school, and as specific objectives: to analyze the strategies that students use in solving problems involving division; to identify mistakes made by students in solving problems related to the division operation in Q and to use problem solving as a teaching strategy aimed at the division operation, relating reality in the classroom and their daily lives. This research was qualitative and had the participation of 52 students from the third year of high school at a public school in Petrolina, which was developed in two stages: diagnosis activity and problem solving. This study proved to be a good teaching strategy, mainly in the sense of solving an issue following steps, using division content associated with a daily situation. It was observed that it was satisfactory, as the students were able to understand the division algorithm using a daily situation, in which they followed steps for its resolution. With this, it was realized that it is possible to teach a different class, showing students the importance of Mathematics, connecting it with their reality.

**KEYWORDS:** Teaching Mathematics; Problem solving; fundamental operations on Q.

## 1 | INTRODUÇÃO

Na história, alguns estudiosos, como Roque (2012) e Mol (2013), relatam que a Matemática surgiu antes da escrita. Assim, ela surgiu para atender uma necessidade que se tinha naquela época, por exemplo: medir terras, contagem dos rebanhos entre outros.

Eles utilizavam pedaços de madeira, pedras, ossos, entre outros para ter o controle da contagem. Com o passar do tempo, eles foram criando estratégias para representar determinadas quantidades utilizando tamanhos diferentes de pedras. Sobre isso, Roque (2012, p. 43) relata que,

Os primeiros numerais não eram símbolos criados para representar números abstratos, mas sinais impressos indicando medidas de grãos. Em segundo momento, as marcas representando as quantidades passaram a ser acompanhadas de ideogramas que se referiam aos objetos que estavam sendo contados.

Seguindo este mesmo pensamento, Mol (2013, p. 13) explica que o processo de contagem começou a ser desenvolvido pelo homem antes da escrita, com isso se desenvolveu a capacidade de comparar conjuntos de objetos e estabelecer entre eles uma correspondência um a um, ou correspondência biunívoca.

Desse modo, percebe-se que, com o passar do tempo, as noções fundamentais de número foram evoluindo para atender à necessidade do homem e se aperfeiçoando cada vez mais, após o surgimento da escrita, como afirma Nogueira (2011, p. 110), sobre a ideia de número,

Uma das noções fundamentais da Matemática, a ideia de número, foi construída e aperfeiçoada ao longo de muitos séculos. Surgiu da necessidade humana de conhecer o mundo e nele sobreviver. Foi dessa necessidade e

utilizando objetos para a contagem que a humanidade começou a construir o conceito de número.

Em relação ao ensino, ele é abordado geralmente, de forma tradicional, causando um certo distanciamento entre a realidade dos alunos e o que é estudado em sala de aula. Para os alunos essa matéria, é vista como algo difícil de ser compreendido. Essa dificuldade é causada por diversos fatores como: problemas emocionais, alguma experiência anterior que fez com que tivesse um bloqueio, a forma como o professor ensina, como exemplo, pode-se citar a não compreensão das operações básicas do conjunto  $\mathbb{Q}$ . Discutindo sobre as dificuldades de aprendizagem, Feitosa e Nunes (2012, p. 5) apontam que,

Ao discutirmos as dificuldades de aprendizagem, percebemos que não existe uma conceituação específica e pronta para tal tema, mas que diante de muitos estudos no âmbito geral são situações que impedem o indivíduo de aprender em virtude de termos fisiológicos por questões neurológicas; socioambientais que envolvam o sistema educacional e familiar e desenvolvimentista afetando o desenvolvimento.

Assim, pode-se notar que as dificuldades de aprendizagem dos alunos são causadas por diversos fatores, com isso, faz-se necessário que o professor, ao tratar de um tema, ajude os alunos a entender, utilizando noções anteriores, partindo de situações da realidade, pois, para eles a Matemática parece que é algo que não irão usar na sua vida e quando o professor mostra onde pode ser usado determinado conteúdo, os alunos começam a entender e a compreender a sua utilidade, mas sabe-se também que nem todos os conteúdos pode ter uma aplicabilidade prática no dia a dia.

A esse respeito, Polya (1985, p. 2-3) diz que “o problema deve ter sentido e um propósito, do ponto de vista do aluno”, ou seja, o professor ao escolher os problemas, que ele escolha os que se aproximam da realidade dos alunos, pois assim, eles ao se depararem com a questão proposta, conseguirão fazer um comparativo com o que foi visto na sala e na realidade em que vive.

No decorrer da participação do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), específico de Matemática, no qual foi desenvolvido o projeto de resolução de problemas voltado à construção do conhecimento matemático. Foi aplicada uma atividade de diagnose em que continha questões de geometria, porcentagem, grandezas e medidas, e divisão. Durante a correção dessas questões, percebeu-se que as dificuldades dos alunos não eram somente no conteúdo envolvido, mas também, estavam relacionadas às quatro operações básicas do conjunto  $\mathbb{Q}$ , principalmente, a divisão e a multiplicação, logo, resolveu-se enfatizar a operação divisão no conjunto  $\mathbb{Q}$ . Para isso, utilizou-se a resolução de problemas como estratégia de ensino voltado para os diferentes significados da operação divisão.

Assim, o estudo pretende responder a seguinte questão de pesquisa: De que forma a resolução de problemas pode ajudar a diminuir as dificuldades dos estudantes do terceiro

ano do Ensino Médio quando em ação na operação divisão do conjunto  $Q$ ?

Na tentativa de responder ao questionamento proposto, tem-se como objetivo geral analisar de que maneira a resolução de problemas pode contribuir com a compreensão dos significados da operação divisão em  $Q$  por estudantes do 3º ano do Ensino Médio, e como objetivos específicos: analisar as estratégias que os alunos utilizam na resolução de problemas envolvendo divisão; identificar os erros cometidos pelos os alunos nas resoluções dos problemas relacionados à operação de divisão em  $Q$  e utilizar a resolução de problemas como estratégia de ensino voltado para a operação de divisão, relacionando a realidade em sala de aula e seu cotidiano.

## 2 | APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

A aprendizagem de alguns conceitos matemáticos, assim como a leitura e a escrita, são aprendizagens fundamentais para o bom desempenho do estudante na compreensão de outros saberes tratados na Educação Básica. Como afirma Orrantia (2006, p. 2), “a aprendizagem da matemática supõe, junto com a leitura e a escrita, uma das aprendizagens fundamentais da educação elementar, dada a natureza instrumental desses conteúdos”.

Essa aprendizagem Matemática diz respeito ao pleno domínio das operações básicas. Trabalhada nos anos iniciais, é o período em que é ensinado o conteúdo das quatro operações: adição, subtração, multiplicação e divisão. É nesse momento que, o aluno compreender os significados dessas operações e, também, o algoritmo empregado em cada uma delas. Quando essas operações não são compreendidas adequadamente, o estudante poderá enfrentar obstáculos no entendimento de outros conceitos matemáticos ou, ainda, em outras disciplinas.

Para o indivíduo viver em sociedade, é necessário que ele possua o domínio dos conteúdos fundamentais em Matemática, sendo que a apropriação desse conhecimento, algumas vezes, é adquirida independente da escolarização ou do emprego de algoritmos escolares. Para Ferreira (2013, p. 16),

Conhecer e compreender os mecanismos que envolvem as quatro operações é de suma importância no dia a dia de qualquer cidadão e fundamental para avançar em qualquer conhecimento matemático, antes mesmo de frequentar a escola as crianças já tem um contato informal com os números, com problemas de contagem e com algumas operações como a adição e a multiplicação ao juntar objetos e brinquedos.

Tomando por base essa citação, é possível-mostrar de forma concreta essa ideia a partir deste exemplo: o aluno do 6º ano do Ensino Fundamental não aprendeu as operações básicas, e o professor explica o conceito de fração, esse estudante poderá apresentar dificuldades para entender esse tema, e, com isso, ele pode vir a considerar a disciplina de Matemática, como algo difícil, chato e incompreensível. Sobre isso, Zatti, Agranionih e Enricone (2010, p. 116) dizem,

Na 5ª série do Ensino Fundamental, observa-se que as dificuldades em Matemática geralmente tendem a se acentuar, já que, até o nível anterior, os conteúdos relacionavam-se ao domínio dos algoritmos básicos das quatro operações, sendo mais enfatizadas as questões relacionadas à escrita e leitura.

Observa-se que essa dificuldade na disciplina de Matemática, pode ser causada como foi dito anteriormente, pela não compreensão das quatro operações, mas pode ser causada por outros fatores como Feitosa e Nunes (2012) explicam sobre as situações fisiológicas e socioambientais que causam dificuldades de aprendizagem. A dificuldade na disciplina de Matemática dos estudantes começa já nos anos iniciais e seguem até o Ensino Médio, sendo essa disciplina uma das mais difíceis, por conta dos cálculos e do raciocínio, percebemos isso pelos altos índices de reprovação dessa disciplina em todas as séries escolares, causando nos alunos o sentimento de rejeição, incapacidade e desmotivação para estudar, por não conseguir entender. Sobre isso, Silva (2014, p. 24) afirma que,

A Matemática talvez seja uma das matérias mais “temidas” pelos alunos na escola. Cálculos, números e muito raciocínio fazem da disciplina uma das mais desafiadoras da grade curricular. Como uma bola de neve, o gosto ou o temor pela Matemática aumenta no decorrer das séries da educação básica, o que pode, muitas vezes ocasionar a exclusão de muitos alunos.

Silva (2014) também aponta que muitos estudantes, no decorrer da vida escolar, desenvolvem um bloqueio mental em relação a tudo que se pareça com Matemática, causando assim um sentimento negativo em relação à essa disciplina.

Algumas causas do problema de aprendizagem ou é algo que o aluno não conseguiu aprender anteriormente ou é o modo como o professor ensina. Silva (2014, p. 21) afirma que, “o problema do ensino de Matemática não é exclusivamente da disciplina; a interação aluno-docente que caracteriza o aprendizado dá-se sobre a base do estado atual do conhecimento e está fortemente influenciada pelos interesses de ambas as partes”.

Desta forma, o professor tem um papel fundamental na aprendizagem do aluno, pois o mesmo é capaz de motivar, buscando meios de fazer com o que aluno compreenda o que será explicado; como também, tem a capacidade de desmotivar, não tendo a preocupação em explicar o conteúdo de forma que os estudantes compreendam, e, sim somente em dar a sua aula. Como afirmam também Santos, França e Santos (2007, p. 9), o professor tem um papel importante em ajudar os alunos a gostarem de Matemática, desenvolvendo neles confiança em si mesmo e transmitindo segurança durante a realização dos cálculos. É importante que o docente também observe as dificuldades de aprendizagem da Matemática que seus alunos possuem, buscando meios para diminuí-las.

### 3 | RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A resolução de problemas a partir do século XX, começou a ser inserida no ensino

de Matemática como tendência. Em relação a isso, Flemming, Luz e Mello (2005, p. 74) relatam que,

Nas décadas de 1960 a 1980 observamos nos relatos de pesquisas a preocupação com a definição de diferentes estratégias para a resolução de problemas. Em 1980 é editada a agenda (NCTM - National Council of Teachers of Mathematics) contendo recomendações que destacavam a importância de: organizar currículos acerca de resolução de problemas; definir linguagens e novas estratégias; estruturar novos ambientes de aprendizagens e incentivar novas pesquisas.

Assim, a resolução de problemas se tornou uma das tendências mais estudadas, dentre as tendências da Educação Matemática. O seu propósito é ser uma estratégia de ensino que tem como objetivo contribuir com o desenvolvimento do pensamento do estudante quando em situação, ou seja, oferecer condições para que o estudante construa o conhecimento, tomando como referência os saberes que já possui. Sobre isso os Parâmetros Curriculares de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2012, p. 26) afirmam que “um primeiro caminho para levar o estudante a “fazer” Matemática é privilegiar a resolução de problemas como estratégia de ensino e aprendizagem”.

Nas escolas, os professores confundem a resolução de problemas com a prática de resolver exercícios, usando uma forma mecânica para fixar o conteúdo, não que isso seja errado, mas acaba se tornando cansativo. Segundo Dante (2007, p. 59) “a resolução de problemas não deve se constituir em experiências repetitivas, através da aplicação dos mesmos problemas (com outros números) resolvidos pelas mesmas estratégias”.

Já os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998, p. 41) trazem o seguinte princípio, quanto ao desenvolver a resolução de problemas em sala de aula: “o problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada”. Concordando com a ideia dos PCN (BRASIL, 1998), Onuchic (1999, p. 201) relata que, “media-se o conhecimento do aluno, recebido através de repetição, com a aplicação de testes em que, se ele repetisse bem o que o professor havia feito, concluíam-se que sabia”.

Percebe-se que, na maioria das vezes, o estudante não tem a oportunidade de pensar de forma crítica e reflexiva sobre o que está sendo estudado em sala de aula, com isso acaba perdendo o sentido da resolução de problemas, que tem como propósito a construção do pensamento matemático a partir de algo conhecido. De acordo com Polya (1985), o professor deverá conduzir o aluno a descobrir a solução por si mesmo, ou seja, o professor assume o papel de mediador, conduzindo os alunos a construir seu próprio conhecimento.

O professor tem um papel importante na construção do conhecimento matemático do aluno, pois o mesmo precisa deixar os estudantes criarem as suas próprias estratégias, para que eles entendam que existe diversas possibilidades para se chegar à mesma

resposta, não limitando o aluno a somente um único método que foi ensinado. Onuchic e Allevato (2011, p. 82) explicam que, “o professor precisa preparar, ou escolher, problemas apropriados ao conteúdo ou ao conceito que pretende construir. Precisa deixar de ser o centro das atividades, passando para os alunos a maior responsabilidade pela aprendizagem que pretendem atingir”.

Logo, os problemas precisam ser desafiadores, levando o aluno a sentir vontade de tentar resolver o que foi proposto. A esse respeito Polya (1995) diz que, mesmo que os problemas sejam pequenos, se for instigante e o desafiar, dará ao estudante a chance de testar suas habilidades e conhecimentos de forma prazerosa.

Durante o momento da escolha dos problemas, o professor precisa levar em consideração a realidade dos seus alunos, de forma que facilite a compreensão para os mesmos, que seja motivador e que tenham diversas estratégias de resolução. A esse respeito, Polya (1985, p. 2-3) diz que “o problema deve ter sentido e um propósito, do ponto de vista do aluno”, ou seja, o professor ao escolher os problemas, leve em consideração a realidade do estudante. É necessário também que o professor auxilie e deixe os alunos resolverem os problemas, permitindo que eles compreendam e construam o conhecimento durante a resolução, assim, ocorrerá o processo de ensino e aprendizagem. Como afirma também Dante (2007, p. 59), explicando que, em relação ao professor,

Devemos incentivar os alunos a “pensarem alto”. Assim, nossa função de orientados e facilitador da aprendizagem se realizará mais facilmente, pois poderemos perceber como eles estão pensando, como estão caminhando a solução do problema, que estratégias estão tentando usar, que dificuldades tentam superar etc.

Concordando com Dante (2007), Polya (1995, p. 2) explica que há dois objetivos que o professor pode seguir, para conduzir seus alunos a levantarem alguns questionamentos diante do problema: primeiro, auxiliá-lo a resolver o problema que foi proposto; segundo, desenvolver no estudante a capacidade de resolver futuros problemas.

### **3.1 Etapas da resolução de problemas**

No estudo da tendência resolução de problemas são definidas quatro etapas para que se desenvolva o processo de resolução de um problema. As etapas, segundo Polya (1995, p. 3-4) são,

Primeiro, temos de compreender o problema, temos de perceber claramente o que é necessário. Segundo, temos de ver como os diversos itens estão inter-relacionados, como a incógnita está ligada aos dados, para termos a ideia da resolução, para estabelecermos um plano. Terceiro, executamos o nosso plano. Quarto, fazemos um retrospecto da resolução completa, revendo-a e discutindo-a.

Na primeira etapa, se conhece o problema, nesse momento, começa a interpretação e a compreensão do que está sendo pedido, traçando um objetivo e refletindo sobre as ferramentas necessárias para sua resolução. Depois, separam as variáveis possíveis, ou

seja, organizar os dados que estão envolvidos, observando o que é necessário fazer para conseguir chegar à resolução. Na segunda etapa, é necessário analisar todas as variáveis que foram separadas anteriormente, observando os possíveis caminhos que se podem seguir a partir de vários pontos de vista criados e analisando aquele que é o melhor a seguir.

Após ter escolhido o melhor plano de resolução, segue para a terceira etapa, que é a execução do plano. Nesse momento da execução, devemos analisar de forma detalhada todas as etapas que foram escolhidas para o desenvolvimento do problema. Na quarta etapa é o momento que se faz o retrospecto da resolução, para validar o processo executado anteriormente.

Alguns documentos explicam as etapas para o desenvolvimento do processo de resolução de um problema, como os PCN (BRASIL, 1998, p.41) quando afirmam “resolver um problema pressupõe que o aluno: elabore um ou vários procedimentos de resolução; compare seus resultados com os de outros alunos; valide seus procedimentos”. Os Parâmetros Curriculares de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2012, p. 28) relatam que o estudante quando for resolver um problema deve “ser capaz de realizar tentativas, estabelecer hipóteses, testar essas hipóteses e validar seus resultados, provando que são verdadeiros”. Percebe-se que ambos os documentos seguem a mesma linha de raciocínio de Polya (1995), com relação às etapas do processo da resolução de um problema. No presente trabalho serão adotar as etapas apresentadas por Polya (1995).

#### 4 | DIFICULDADES EM DIVISÃO

A Matemática é vista por muitos estudantes como uma disciplina complicada. Segundo os alunos, na maioria das vezes a dificuldade se encontra nos conteúdos mais básicos, sendo estes relacionados aos algoritmos das quatro operações, especialmente nos algoritmos de multiplicação e divisão. Para Nunes e Bryant (1997, p. 141) “uma visão comum da multiplicação e da divisão é de que são simplesmente operações aritméticas diferentes que deveriam ser ensinadas às crianças após terem aprendido adição e subtração”. Os autores explicam que as operações de multiplicação e divisão; são vistas como operações diferentes das operações de adição e subtração, sendo que para resolver o algoritmo de multiplicação, durante a explicação, o professor utiliza a noção da soma e para o algoritmo da divisão, a noção da subtração.

O conteúdo de divisão é abordado no Ensino Fundamental anos iniciais, que são divididos em dois momentos, primeiro aprendem de forma lúdica, para depois, no segundo momento, introduzir o algoritmo da divisão. Já no 3º ano do Ensino Fundamental, aprendem primeiro as noções de divisão de partes, partindo das noções de metade e terça parte, e no 4º ano, aprendem o algoritmo da divisão. Sobre isso, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018, p. 287) explica que a Matemática no 4º ano, no conteúdo de

números, o aluno deve possuir as habilidades de utilizar as quatro operações e suas propriedades para ampliar as estratégias de cálculo, como também resolver e elaborar problemas de divisão envolvendo os significados de repartição equitativa e de medida, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.

Podemos observar que são noções básicas que os alunos do ensino médio já deveriam ter aprendido, mas infelizmente isso não ocorre, pois os mesmos possuem grandes dificuldades nesse conteúdo, ou porque não sabem dividir ou esqueceram como resolver. Alguns fazem o uso da calculadora, para otimizar o tempo deixando de lado sobre essas noções básicas, não que ela seja ruim, mas quando empregada adequadamente ajuda à compreensão dos significados das operações.

O algoritmo de divisão é considerado o mais difícil dos algoritmos das operações, no entanto, quando não é bem compreendido, acarreta alguns problemas que os estudantes enfrentam no decorrer da vida escolar. Como afirma Mandarino (2005, p. 157),

O algoritmo da divisão é, sem dúvida, o mais difícil e o mais complexo dentre os algoritmos das quatro operações, pois envolve, além do sistema de numeração, dos fatos básicos e do conceito de operação, a utilização das outras operações (adição, subtração e multiplicação) e a propriedade distributiva da divisão em relação à adição.

Quando os alunos não conseguem usar o algoritmo da divisão, eles utilizam outras estratégias de manipulação para conseguir chegar a resposta final. De acordo com os Parâmetros Curriculares de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2012, p.78), “um aspecto a observar é que os estudantes desenvolvem estratégias pessoais de cálculo escrito, que devem ser compreendidas, valorizadas pelo professor e confrontadas com as de outros alunos”. Os estudantes ao resolverem questões, utilizam diversos caminhos que chegam a uma mesma resposta, só que na maioria das vezes, o professor desconsidera a questão, pois o estudante não resolveu da forma que ele esperava, como explicam Flemming, Luz e Mello (2005, p. 74), a respeito dos métodos a serem utilizados na questão, “na prática, os professores deveriam estabelecer estratégias que envolvem mais de um método. Independentemente do método escolhido é importante que o professor tenha em mente que só há problema se o aluno percebe uma dificuldade, um obstáculo que pode ser superado”.

Assim, o professor precisa observar as dificuldades na operação de divisão que seus estudantes enfrentam e buscar meios para que elas possam ser amenizadas, pois só assim haverá uma aprendizagem mais significativa para os alunos. Sobre isso, os PCN (BRASIL, 1998, p. 109) abordam que, “é necessário trabalhar paralelamente multiplicação e divisão, envolvendo os significados”, ou seja, a partir de questões que envolva processos multiplicativo, criar situações em que utiliza a divisão.

## 5 | METODOLOGIA

Esse trabalho é de caráter qualitativo, que tem como foco de estudo as concepções dos alunos diante das questões desenvolvidas, como afirmam Silveira e Córdova (2009, p. 31) em que “a pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc”.

Esse estudo foi dividido em dois momentos, teve como campo de pesquisa uma escola pública e como sujeitos da pesquisa, 52 estudantes de três turmas do terceiro ano do ensino médio, denominadas por A, B e C. Para identificar os alunos de cada turma, usou-se a seguinte notação: A1 (aluno 1 do 3º ano A), B2 (aluno 2 do 3º ano B) e C5 (aluno 5 do 3º ano C).

No primeiro momento, aplicou-se uma atividade de diagnose que; teve a duração de uma aula (ver Anexo A), envolvendo questões de divisão, as quais permitiram analisar as estratégias que os alunos utilizaram, como também os erros que eles cometeram. Na análise das atividades de diagnose, observou-se que os alunos sabiam o algoritmo da divisão e tentaram responder as questões propostas.

O segundo momento ocorreu na mesma semana do momento anterior, no dia em que as turmas tinham duas aulas. Assim, foi feita a correção da atividade de diagnose, em seguida, aplicou-se um problema (ver Apêndice A) que possuía três questões, abordando uma situação real. Para resolver a primeira e a segunda questão, eles seguiram as etapas de Polya (1995), que são: compreender o problema, quais itens estão envolvidos na questão, como resolver e o retrospecto. Na terceira questão, os alunos deveriam verificar se a divisão do salário foi satisfatória.

## 6 | APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 6.1 Resultados da atividade de diagnose

No primeiro momento, aplicou-se a atividade de diagnose nas três turmas. Na turma A, durante a aplicação da referida atividade, alguns alunos reclamaram, dizendo que a mesma estava difícil. Isso também aconteceu com as turmas B e C. Contudo, em todas as turmas, alguns tentaram resolver, como também deixaram em branco. Na figura 1, organizou-se as questões de acordo com a quantidade de acertos, de erros e de questões não respondidas (em branco).

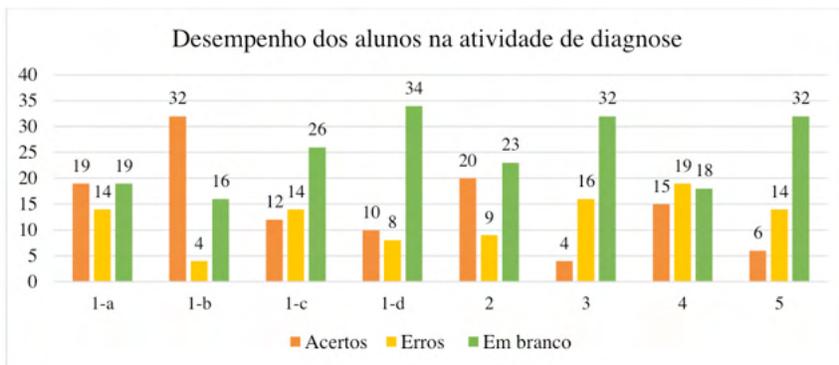


Figura 1 – Desempenho dos Alunos das turmas A, B e C

Fonte: Produção das autoras

A primeira questão apresentava quatro itens, dois de multiplicação e dois de divisão (ver Anexo A). O intuito dela foi observar se os alunos possuíam o conhecimento dos algoritmos. Nessa questão, a maioria dos alunos, das três turmas, resolveu as letras “a” e “b” que abordavam multiplicação, sendo que teve mais acertos na alternativa “b” do que na alternativa “a”, pois a ela consistia somente em triplicar um número. Já no item “a”, o aluno teria que multiplicar dois números, um de três algarismos por um de dois algarismos. Alguns alunos que acertaram utilizaram o algoritmo da multiplicação, como mostrado na Imagem 1, o aluno **A14** com a resolução do item “a” e o aluno **C4** com a resolução do item “b”, que acertaram a questão.

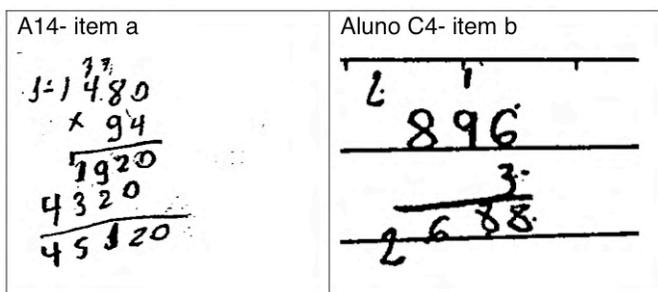


Imagem 1: Resoluções corretas dos alunos A14 e C4.

Fonte: Protocolo da pesquisa

Já os alunos que também acertaram o item “b”, abordaram outra linha de raciocínio, em que eles utilizaram o recurso da adição, fazendo o seguinte procedimento:  $896+896+896=2688$ . Àqueles que erraram, cometeram mais erros no item “a”, pois eles ao multiplicar a casa da dezena, esqueceram de empregar o seu valor relativo, quando em outra classe, sendo que ele deveria ser somado por consequência errando o resultado





Os alunos que erraram, não compreenderam ou não sabiam os conceitos abordados na questão, com isso resolveram, pegando somente os valores envolvidos e dividindo. Como mostrado na Imagem 6 a resolução do aluno C1, que errou a questão.

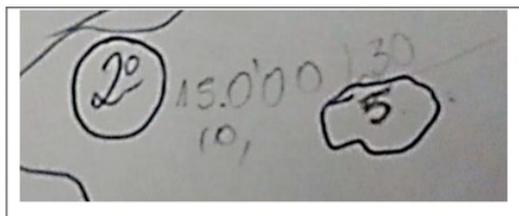


Imagem 6: Resolução incorreta do aluno C1.

Fonte: Protocolo da pesquisa

A terceira questão abordava um problema de interpretação, envolvendo potenciação simples (um valor elevado ao quadrado) e divisão (ver Anexo A). Nessa questão, somente quatro alunos conseguiram resolver corretamente, alguns erraram, pois não compreenderam o enunciado e outros deixaram em branco (ver Figura 1). Os que acertaram seguiram a mesma lógica da resolução da questão mostrada na Imagem 7, a resolução do aluno **A1**, que acertou a questão.

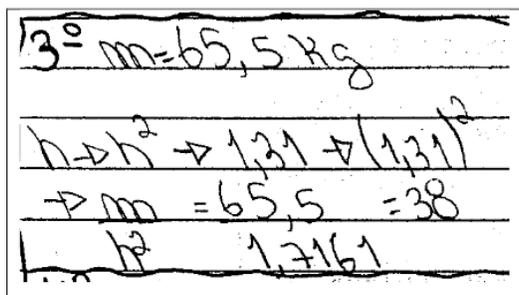


Imagem 7: Resolução correta do aluno A1.

Fonte: Protocolo da pesquisa

Os alunos que erraram, não compreenderam o enunciado ou desconheciam as unidades de medidas ou não sabiam como calcular uma potenciação, com isso, ao resolverem a questão, trocaram as informações do que era para ser dividido, como também não fazendo a sequência de cálculos que o problema pedia, como pode ser visto na Imagem 8, as resoluções incorretas dos alunos **C11** e **B4**.

C11	B4
$  \begin{array}{r}  1,31 \\  \underline{1,31} \\  11,31 \\  \underline{39,3} \\  131 \\  \underline{171,61}  \end{array}  $	$  \begin{array}{r l}  65,5 & 1,31 \\  \hline  65,5 & 50 \\  \hline  & 0  \end{array}  $

Imagem 8: Resoluções incorretas dos alunos C11 e B4.

Fonte: Protocolo da pesquisa

A quarta questão (ver Anexo A) tratava de um problema de raciocínio lógico, envolvendo operações com divisão, como também cálculo mental, sendo a resposta correta a letra “e”. Nessa questão, muitos alunos, nas três turmas, conseguiram resolver, outros não. Os que acertaram, seguiram a lógica do aluno **A23**, como pode ser observado na Imagem 9.

$$\begin{array}{r}
 \hline
 1 \overline{) 2000015} \\
 \hline
 -20000 \quad 4000 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

Imagem 9: Resolução correta do aluno A23.

Fonte: Protocolo da pesquisa

Já os que erraram, podem não ter compreendido o enunciado ou não sabiam as noções de empréstimo, saldo devedor, saldo negativo e saldo positivo. Como nessa questão envolvia o alguns conceitos de matemática financeira, alguns não conseguiram compreender que a empresa pegou o empréstimo para pagar aos sócios, ou seja, que a empresa devia aos sócios e não os sócios que deviam para a empresa, como também não entenderam o valor que a empresa pegou de empréstimo seria dividido entre os cinco sócios. Veja na Imagem 10 as opções incorretas escolhidas pelos alunos **C14** e **A20**.

C14	<del>X</del> É impossível realizar a divisão – 20000 por 5, uma vez que a divisão não está definida para números negativos.
A20	<del>a)</del> Pode-se afirmar que cada sócio deve R\$ 4000,00, mas é impossível representar essa dívida utilizando sinais positivos e negativos.

Imagem 10: Resoluções incorretas dos alunos C14 e A20.

Fonte: Protocolo da pesquisa

A quinta questão também abordava um problema de divisão e interpretação (ver Anexo A) e somente seis alunos conseguiram resolver e apresentaram a mesma resolução mostrada na Imagem 11, a resolução do aluno **C24**, que acertou a questão.

$$\begin{array}{r}
 3500 \overline{) 12} \\
 \underline{12} \phantom{00} \\
 30 \phantom{00} \\
 \underline{24} \phantom{00} \\
 60 \phantom{00} \\
 \underline{60} \\
 0
 \end{array}$$

$325 \text{ reais/mês}$   
 $Joaquin = \frac{325}{2} = \boxed{162,50 \text{ R\$}}$

Imagem 11: Resolução correta do aluno C24.

Fonte: Protocolo da pesquisa

Os alunos que erraram, podem não ter compreendido o enunciado ou por outra razão a qual desconhecemos, com isso não conseguiram resolver a questão corretamente, como pode ser visto na Imagem 12 os dados incorretos do aluno **B2**, embora o cálculo esteja correto.

$$\begin{array}{r}
 1500 \overline{) 12} \\
 \underline{12} \phantom{00} \\
 30 \phantom{00} \\
 \underline{24} \phantom{00} \\
 60 \phantom{00} \\
 \underline{60} \\
 0
 \end{array}$$

$125$   
 $125 / 2 = 62,50 \text{ R\$}$

Imagem 12: Resolução incorreta do aluno B2.

Fonte: Protocolo da pesquisa

### 6.1.1 Correção da atividade de diagnose em sala

Após aplicação da atividade de diagnose, foi feita a correção dela com os alunos, mostrando o que eles erraram e a resolução correta. Ainda, durante a correção, foi observado nas três turmas, bastante interação entre os alunos, relembando o que tinham acertado, como também os erros cometidos. Vale lembrar que, no dia da aplicação da atividade de diagnose, os estudantes reclamaram que ela estava difícil, pois eles não podiam fazer o uso da calculadora.

Observando anteriormente as questões feitas por alguns estudantes, percebeu-se que eles, ao resolverem as questões de divisão, utilizaram o algoritmo da divisão, não empregando nenhuma outra estratégia de resolução. Com isso, pôde-se notar que eles conhecem o procedimento do cálculo do algoritmo da divisão, porém alguns não sabem como fazer, pois eles, no início da aplicação dessa atividade de diagnose, relataram que não sabiam, que não gostava de dividir, como também que não lembravam como dividir, confirmando o que foi dito por Mandarino (2005, p. 157), a respeito da complexidade da operação de divisão, pois esses alunos que relataram anteriormente, não aprenderam e com isso se confundem durante o desenvolvimento do cálculo. Muitos alunos têm o hábito de utilizar a calculadora e nessa atividade, eles não podiam usar, visto que o intuito era observar se eles sabiam dividir, que tipo de erros cometeram e se utilizaram alguma estratégia de resolução.

## 6.2 Resolução do problema proposto

No segundo momento, após a correção da atividade de diagnose, na qual relembramos o algoritmo da divisão, foi feita a aplicação de um problema (ver Apêndice A), que abordava o conteúdo de divisão, seguindo as etapas da resolução de problemas de Polya (1995). Essa atividade teve como objetivo mostrar aos alunos como resolver uma questão, seguindo as referidas etapas.

Na primeira questão, as três turmas conseguiram responder as perguntas dos itens a, b e c, em seguida, eles responderam as outras oito perguntas dos itens d, e, f, g, h, i, j e k. E nas três turmas, responderam de forma semelhante, como mostrado na Imagem 13 na resposta do aluno C25.

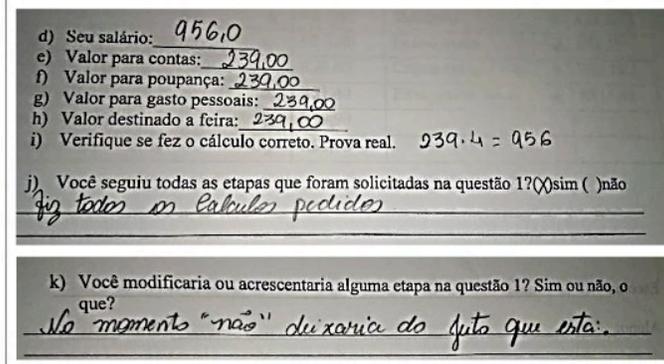
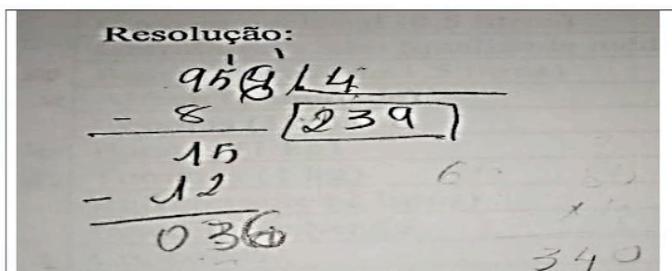
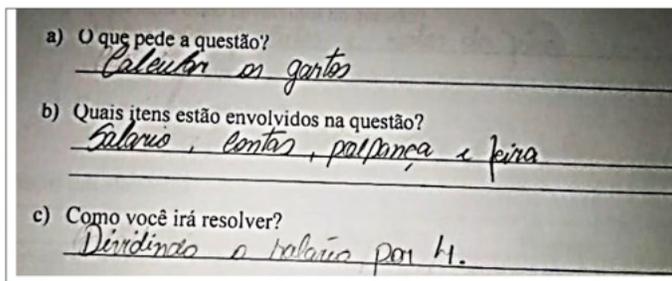


Imagem 13: Resposta do aluno C25.

Fonte: Protocolo da pesquisa

Como foram seguidas as etapas de resolução de problemas segundo Polya (1995), os três primeiros itens “a, b e c” dizem respeito às três primeiras etapas, que são: compreensão do problema, itens envolvidos na questão e como resolver, respectivamente. Já os itens “i e j” correspondem à quarta etapa, ou seja, o retrospecto da questão. Nesse momento, eles iriam observar se fizeram a divisão correta, e se seguiram as etapas anteriores corretamente.

A segunda questão abordava um problema relacionado ao valor que seria destinado a feira, para isso, os alunos usariam um quadro com os preços dos alimentos, dos produtos de limpeza e de higiene. Eles ficaram livres para fazer a feira do jeito que quisessem, não se prendendo ao valor que foi destinado a feira. Antes de fazer os cálculos, seria necessário responder as três primeiras perguntas dos itens “a, b e c”. E nas três turmas, os alunos

conseguiram responder de forma semelhante, conforme pode ser visto nas respostas do aluno B22 na Imagem 14.

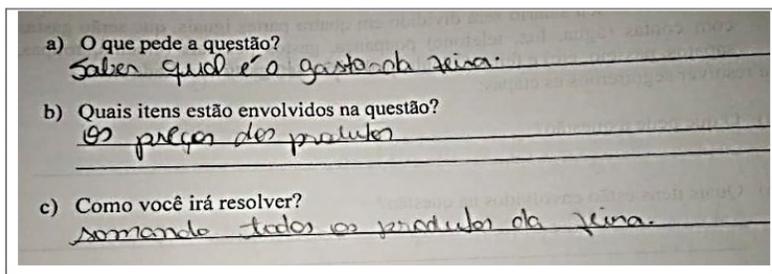


Imagem 14: Resposta do aluno B22.

Fonte: Protocolo da pesquisa

Em seguida, os alunos responderam as seis perguntas dos itens d, e, f, g, h e i. Nesta questão, cada um fez a feira da forma que queria, dando respostas diferentes quanto ao valor gasto nas compras. Alguns alunos conseguiram fazer a feira com o valor destinado inicialmente para este fim, já para outros, não foi suficiente. No momento em que escolhiam os produtos que queriam comprar, perceberam como era administrar o dinheiro de forma que conseguissem comprar todos os itens necessários. Assim, eles notaram a presença da Matemática no cotidiano, e com isso, eles aprenderam noção de como administrar dinheiro e a importância da Matemática, como confirmam Onuchic e Allevalo (2011), no que diz a escolha do problema para construir um conceito. Os itens d, e, f estavam relacionados ao valor que possuíam para fazer a feira, quanto gastaram nas compras e se o dinheiro foi suficiente. Já os demais itens verificavam o cálculo feito e as etapas usadas. Como mostrado nas respostas dos alunos **A30** na Imagem 15 e **B22** na Imagem 16.

Os itens “g e h” estavam relacionados a quarta etapa da resolução de problemas, ou seja, o retrospecto da questão. Nesse momento, eles iriam observar se fizeram a soma corretamente dos produtos que foram selecionados, e se seguiram as etapas anteriores corretamente. Vejam as respostas dos alunos **A30**, na Imagem 15 e **B22**, na Imagem 16.

Resolução:

- d) Qual o valor destinado a feira? R\$ 239,00  
e) Quanto você gastou com a sua feira? 345,05  
f) A quantia que foi destinada para a feira foi suficiente?  
g)  Sim  
h)  Não, qual foi a diferença entre o que foi gasto e o valor que você tinha reservado? 106,05  
i) Verifique se fez o cálculo correto. Prova real.

ALIMENTOS	Produtor de limpaça
28,70	59,00
4,84	34,80
6,20	4,00
4,60	3,80
12,00	2,80
5,10	19,38
23,80	10,00
3,80	8,25
15,30	17,00
49,20	16,30
10,50	10,30
5,50	55,00
+ 6,00	+ 55,00
39,55	188,23
<u>3,20</u>	51
258,82	233,82
	+ 129,23
	<u>345,05</u>

- j) Você seguiu todas as etapas que foram solicitadas na questão 1?  Sim  Não

- k) Você modificaria ou acrescentaria alguma etapa na questão 1? Sim ou não, o que?

Não.

Imagem 15: Resposta do aluno A30.

Fonte: Protocolo da pesquisa

Resolução:

- d) Qual o valor destinado a feira? 239 Ricus  
e) Quanto você gastou com a sua feira? 165,68  
f) A quantia que foi destinada para a feira foi suficiente?  
g)  Sim  
 Não, qual foi a diferença entre o que foi gasto e o valor que você tinha reservado? \_\_\_\_\_  
g) Verifique se fez o cálculo correto. Prova real.

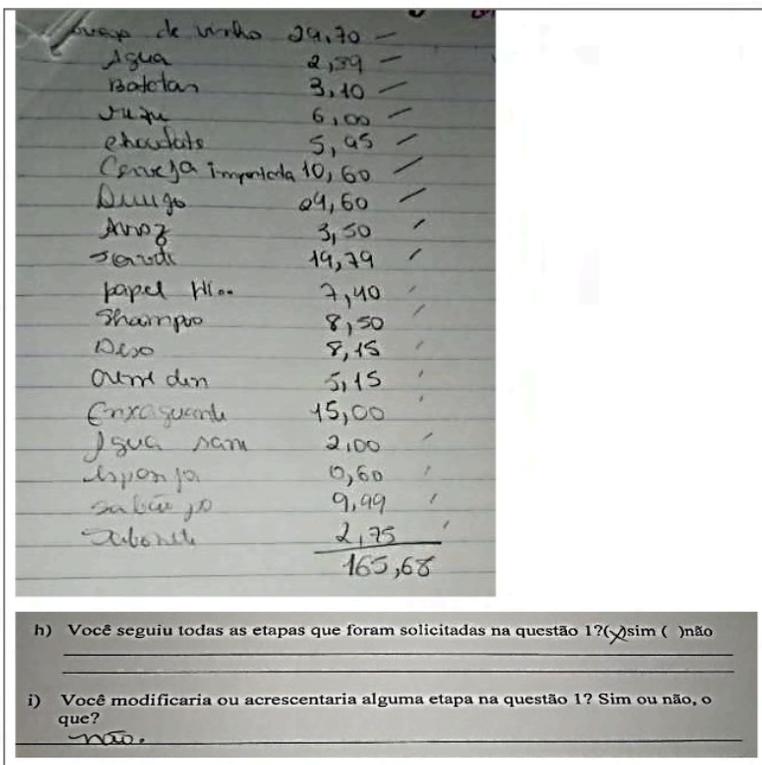


Imagem 16: Resposta do aluno B22.

Fonte: Protocolo da pesquisa

Na terceira questão, foi indagado para os alunos se a divisão do salário em quatro partes iguais, tinha sido satisfatória, alguns disseram que sim e outros disseram não. Os que responderam não, foram justamente aqueles que o valor destinado a feira, não foi suficiente para pagá-la, como podemos observar nas respostas dos alunos **A30** e **C20**.

**A30:** Não, porque eu iria tirar uma média de quanto dinheiro é suficiente para cada coisa e não dividiria em 4 parte iguais porque não vai ser aquela quantidade que irei gastar com cada coisa, já que em umas vai faltar dinheiro e em outro vai sobrar.

**C20:** É satisfatória essa maneira para ter o controle sobre seus gastos e comprar apenas o necessário.

No momento em que, eles estavam resolvendo essa atividade, alguns alunos relataram que: *quando eu tiver um salário vou organizar desse jeito; difícil mexer com dinheiro; não vou morar sozinho*. Foi possível observar que ao trazer esse tipo de problema para a sala de aula, eles conseguem ter uma noção da Matemática na vida deles, na qual, manusear e organizar gastos é necessário fazer cálculos, racionando a melhor maneira de empregar o salário, como explica Polya (1985) quando afirma que o problema deve ter sentido para o aluno.

## 7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo sobre Resolução de Problemas abordando a operação de divisão, mostrou-se uma boa estratégia de ensino que pode ser utilizado em sala de aula, já que ajuda o aluno a entender o que a questão pede, levando-o a construção do conhecimento. Esse estudo foi satisfatório e podemos observar isso nos resultados apresentados anteriormente no questionário de verificação, no qual os alunos relataram que foi uma aula dinâmica, que aprenderam o algoritmo da divisão, como também gostaram de resolver as questões seguindo as etapas, pois os ajudaram a ter uma melhor compreensão do problema.

A partir da vivência do problema, os alunos perceberam a importância da Matemática no cotidiano, alguns no momento da aplicação da atividade se divertiram, relatando que é difícil trabalhar com o dinheiro, que iriam passar fome por conta da quantidade do que foi destinado a feira. Outros relataram que gostaram da divisão que foi feita e que quando tiverem um salário, vão organizar da maneira que foi feita na atividade.

O objetivo desse trabalho foi alcançado, tendo em vista que a resolução de problemas ajudou na redução das dificuldades dos alunos e nos conteúdos que envolvem divisão. Foi observado que eles conseguiram seguir as etapas da atividade antes de fazer o cálculo e que desenvolveram corretamente o algoritmo da divisão. Alguns alunos sabiam dividir, outros não lembravam e outros não sabiam, a partir da vivência desse estudo eles aprenderam, pois, ao utilizar as etapas de resolução, ficou claro para o aluno o que a questão queria, facilitando no desenvolvimento do cálculo.

Esse estudo contribuiu, em dois sentidos: primeiro, que a divisão pode ser ensinada também no Ensino Médio, embora já tenha sido vista no fundamental anos iniciais, pois são noções básicas para se viver em sociedade, como Ferreira (2013, p. 16) explica a importância de saber as quatro operações. Como também qualquer conceito pode ser ensinado em qualquer etapa posterior, sobretudo quando vem à tona as dificuldades dos próprios estudantes e a sua relevância. Segundo, como utilizar a resolução de problemas durante a explicação de uma questão, para que o aluno consiga resolver, entendendo o que pede a questão, o que está envolvido na questão e como resolver, que são as etapas segundo Polya (1995).

Portanto, é possível ensinar a Matemática de um jeito diferente, seja na apresentação do conteúdo, ou numa questão que instigue o aluno a raciocinar, ou numa questão que envolva a realidade, ajudando e motivando o aluno a construir um conhecimento, intenção já refletida por Santos, França e Santos (2007, p. 9) ao destacar que, “o professor tem um papel importante em ajudar os alunos a gostarem de Matemática”.

A partir de tudo que foi vivenciado, deixa-se como sugestão para trabalhos futuros, desenvolver esse estudo com os alunos do ensino fundamental, como também uma pesquisa quali quantitativa. Nessa perspectiva, fica a critério de novos pesquisadores

utilizarem ainda, a resolução de problemas com outros conteúdos de Matemática.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018 Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf) Acesso em: 24 abril. 2021.

BRASIL, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemáticas (3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental)**. Brasília:SEF/MEC,1998.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas de matemática**. 12. ed. São Paulo: Ática, 2007.

FEITOSA, A. Y. S., NUNES, J. A. **Aprendizagem: as dificuldades em foco**. REALIZE Editora, Campina Grande, 2012.

FERREIRA, C. V. **Um estudo sobre as dificuldades dos alunos de 7º ano para compreender as quatro operações**. Monografia (Especialização nos Pós Graduação em Ensino de Ciências). Modalidade de Ensino a Distância, Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Campus Medianeira, 2013.

FLEMMING, D.M; LUZ, E.F; MELLO, A.C.C. **Tendências em Educação Matemática**: Livro didático. 2. ed. - Palhoça: Unisul Virtual, 2005.

MANDARINO, M. C. F. **Números naturais**: conteúdo e forma. Rio de Janeiro. Ministério da Educação: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005.

MOL, R. S. **Introdução à História da Matemática**. CAED-UFGM, Belo Horizonte, 2013.

NOGUEIRA, C. M. I. **Pesquisas atuais sobre a construção do conceito de número: para além de Piaget?** Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. Especial 1/2011, p. 109-124, 2011.

NUNES, T.; BRYANT, P. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

ONUCHIC, L. De La R. **Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas**. p. 199-218.In: Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: editora UNESP, 1999.

ONUCHIC, L. R., ALLEVATO, N. S. G.. **Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas**. Bolema, Rio Claro (SP), v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.

ORRANTÍA, J. **Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva**. Psicopedagogía, v. 23, n. 71, p. 158-180, 2006.

PERNAMBUCO, Secretaria de Educação. **Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco**. Recife: SEE, 2012.

POLYA, G. **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. **O ensino por meio de problemas**. Universidade Castelo Branco. Revista Professor 07,1985.

ROQUE, T. **História da matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas**. Rio de Janeiro: Zahar,2012.

SANTOS, J. A. FRANÇA, K. V. DOS SANTOS, L. S. B. **Dificuldades na Aprendizagem de Matemática**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Matemática). Centro Universitário Adventista de São Paulo, 2007.

SILVA, M. V. **As dificuldades de aprendizagem da matemática e sua relação com a matofobia**. Monografia (Especialização Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares). Universidade Estadual da Paraíba, Princesa Isabel, 2014.

SILVEIRA, D. T., CÓRDOVA, F. P. **A pesquisa científica**. Série Educação a Distância: métodos de pesquisa. Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

ZATTI, F. AGRANIONIH, N. T. ENRICONE, J. R. B. **Aprendizagem matemática: desvendando dificuldades de cálculo dos alunos**. Perspectiva, Erechim. v.34, n.128, p. 115-132, dezembro/2010.

## ANEXO A - ATIVIDADE DE DIAGNOSE

Aluno(a): \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

### Atividade de Diagnose

1. Resolva as questões abaixo:

- a)  $480 \times 94 =$
- b)  $896 \times 3 =$
- c)  $78,9 \div 6 =$
- d)  $56364 \div 42 =$

2. (SILVA, 2018) Certa máquina copiadora faz, no máximo, 30 cópias por minuto. Essa máquina só pode funcionar, no máximo, duas horas por dia. Para essa máquina fazer 15.000 cópias, são necessários pelo menos 4 dias; b) 5 dias; c) 6 dias; d) 7 dias; e) 8 dias.

3. (SILVA, 2018) Sebastião calculou o índice de massa corporal de seu filho da seguinte maneira: dividiu a massa do garoto, em quilogramas, pelo quadrado da altura e comparou o valor obtido com os disponíveis na tabela abaixo. Sabendo que o filho de Sebastião possui 1,31 m de altura e 65,5 kg, sua classificação é de:

IMC	Classificação
< 16	Magreza grave
16 a < 17	Magreza moderada
17 a < 18,5	Magreza leve
18,5 a < 25	Saudável
25 a < 30	Sobrepeso
30 a < 35	Obesidade Grau I
35 a < 40	Obesidade Grau II (severa)
> 40	Obesidade Grau III (mórbida)

- a) Obesidade severa
- b) Obesidade mórbida
- c) Obesidade
- d) Sobrepeso
- e) Saudável

4. (SILVA, 2018) Uma empresa solicitou a um banco um empréstimo no valor de R\$ 20.000,00. Sabendo que essa empresa possui 5 sócios e que eles participam igualmente tanto dos lucros quanto dos prejuízos da empresa, assinale a alternativa correta:

- a) Pode-se afirmar que cada sócio deve R\$ 4000,00, mas é impossível representar essa dívida utilizando sinais positivos e negativos.
- b) Como a participação de cada sócio é igual, pode-se dizer que o saldo de cada um deles na empresa é de + 4.000.
- c) Como a participação de cada sócio é igual, pode-se dizer que o saldo de cada um deles na empresa é de – 20000.
- d) É impossível realizar a divisão – 20000 por 5, uma vez que a divisão não está definida para números negativos.
- e) O empréstimo, dividido igualmente para os sócios dessa empresa, é representado por – 4000.

5. (SILVA, 2018) Joaquim comprou uma televisão nova parcelada em 12 vezes sem juros. Ficando desempregado, seu irmão comprometeu-se a ajudar e pagar metade do valor das parcelas do objeto. Sabendo que o valor da televisão é R\$ 1500,00, quanto Joaquim paga por mês?

## APÊNDICE A - PROBLEMA PROPOSTO

Conteúdo: Divisão

Eixo: Números e operações

Descritores: Compreender os algoritmos formais das operações aritméticas e realizar cálculos com esses algoritmos.

Aluno: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

1. Você vai morar sozinho e com o seu trabalho você recebe um salário mínimo R\$956,00. O seu salário será dividido em quatro partes iguais, que serão gastas com contas (água, luz, telefone) poupança, gastos pessoais (cinema, roupas, sapatos, passeio, etc.) e feira. Calcule qual será o seu gasto com cada item.

Para resolver seguiremos as etapas:

- a) O que pede a questão?
- b) Quais itens estão envolvidos na questão?
- c) Como você irá resolver?

Resolução:

- d) Seu salário: \_\_\_\_\_
- e) Valor para contas: \_\_\_\_\_
- f) Valor para poupança: \_\_\_\_\_
- g) Valor para gasto pessoais: \_\_\_\_\_
- h) Valor destinado a feira: \_\_\_\_\_
- i) Verifique se fez o cálculo correto. Prova real.
- j) Você seguiu todas as etapas que foram solicitadas na questão 1? ( ) sim ( ) não
- k) Você modificaria ou acrescentaria alguma etapa na questão 1? Sim ou não, o que?

2- O quadro a seguir tem os preços dos produtos do supermercado. Com o valor que foi destinado a feira, calcule qual será o seu gasto com feira.

- a) O que pede a questão?
- b) Quais itens estão envolvidos na questão?
- c) Como você irá resolver?

## Preços dos alimentos

Produto	Real (R\$)	Produto	Real (R\$)
Cerveja importada (330 ml)	R\$10,60	Laranjas (1 kg)	R\$3,30
Cerveja nacional (0,5 litros)	R\$4,60	Bananas (1kg)	R\$3,80
Garrafa de vinho (qualidade média)	R\$29,70	Maçãs (1 kg)	R\$5,50
Água (garrafa de 1,5 litros)	R\$2,89	Peito de frango (1 kg)	R\$11,30
Alface (1 unidade)	R\$2,42	Queijo fresco (1 kg)	R\$24,60
Cebolas (1kg)	R\$3,10	Uma dúzia de ovos	R\$5,80
Batatas (1 kg)	R\$3,10	Arroz (1 kg)	R\$3,50
Tomates (1 kg)	R\$4,60	Um quilo de pão (1 kg)	R\$5,50
Refrigerante (2 litros)	R\$6,00	Leite (1 litro)	R\$3,00
Biscoito recheado	R\$1,70	Sorvete	R\$19,79
Chocolate	R\$5,95	Açúcar	R\$1,85

## Preços dos produtos de limpeza e higiene

Produto	Real (R\$)	Produto	Real (R\$)
Desinfetante 1 litro	R\$ 4,50	Sabonete	R\$2,75
Papel higiênico (4 rolos)	R\$ 7,40	Shampoo	R\$8,50
Água sanitária 1 litro	R\$ 2,00	Desodorante	R\$8,15
Esponja	R\$0,60	Creme dental (90g)	R\$5,15
Detergente	R\$1,40	Enxaguante bucal	R\$15,00
Sabão pó 1kg	R\$9,99		
Amaciante (1 litros)	R\$5,00		

### Resolução:

- d) Qual o valor destinado a feira? \_\_\_\_\_
- e) Quanto você gastou com a sua feira? \_\_\_\_\_
- f) A quantia que foi destinada para a feira foi suficiente?
- ( ) Sim
- ( ) Não, qual foi a diferença entre o que foi gasto e o valor que você tinha reservado? \_\_\_\_\_
- g) Verifique se fez o cálculo correto. Prova real.
- h) Você seguiu todas as etapas que foram solicitadas na questão 2? ( ) sim ( ) não
- i) Você modificaria ou acrescentaria alguma etapa na questão 2? Sim ou não, o que?

3. Você considera satisfatória essa divisão do salário em quatro partes, que foi destinado às contas, poupança, gasto pessoais e feira? Se sim, por que? Ou se não, por que e de que forma você faria?

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aluno 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 50, 51, 52, 55, 59, 83, 84, 86, 89, 99, 104, 105, 106, 109, 110, 111, 112, 115, 121, 122, 123, 126, 127, 133, 134, 136, 137, 138, 148, 152, 153, 154, 155, 160, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 187, 188, 191, 192, 193

Anos iniciais 31, 32, 33, 34, 38, 39, 101, 120, 155, 162, 167, 171, 184

Aprendizagem 3, 5, 7, 8, 9, 12, 13, 16, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 59, 60, 79, 80, 81, 82, 83, 89, 99, 101, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 111, 112, 114, 115, 118, 119, 121, 123, 125, 127, 133, 136, 137, 138, 139, 140, 144, 145, 146, 148, 149, 151, 152, 154, 157, 160, 162, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 185, 186, 190, 191, 192, 193

Aprendizagem de medidas de comprimento 108

### C

Constante proporcionalidade 90

Construção histórica 90

### D

Dificuldades 1, 27, 34, 36, 38, 49, 58, 83, 105, 106, 109, 110, 122, 123, 126, 127, 133, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 160, 161, 164, 166, 167, 168, 170, 171, 172, 184, 185, 186, 191, 192, 193

### E

Educação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 29, 30, 31, 40, 51, 59, 60, 61, 79, 80, 83, 89, 90, 91, 94, 99, 100, 101, 103, 106, 109, 110, 111, 112, 113, 118, 119, 123, 126, 134, 135, 136, 137, 140, 141, 143, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 153, 154, 155, 157, 160, 162, 164, 167, 168, 169, 185, 186, 193, 195

Educação básica 19, 29, 60, 79, 89, 90, 91, 94, 99, 119, 123, 143, 146, 147, 148, 167, 168, 186, 193, 195

Educação do campo 1, 2, 3, 5, 9, 13, 15, 16

Emociones humanas 62, 64, 77

Ensino de Matemática 1, 38, 49, 101, 108, 109, 112, 119, 123, 134, 136, 140, 147, 152, 153, 162, 164

Ensino desenvolvimental 136, 137, 139, 140, 141

Ensino remoto emergencial 79, 80, 89

Ensino técnico integrado 17

Estado da arte 136

Estados de salud 62, 65, 67, 68

Estrés 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 73, 75, 76, 77, 78

## F

Fluxo de caixa 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29

Formação continuada 101, 102, 140

Formação de professores 19, 40, 101, 134, 136, 150, 195

Formação omnilateral 17, 18, 19, 29

Frações 48, 49, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 92

## G

GeoGebra 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 136, 137, 138, 139, 140, 141

GeoGebra Classroom 79, 83, 84, 88

GeoGebra Notes 79, 82, 83, 88

Geometria 81, 83, 89, 90, 91, 92, 93, 99, 100, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 132, 134, 135, 138, 141, 147, 166

## H

História 6, 9, 39, 48, 49, 51, 52, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 90, 91, 99, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 126, 128, 130, 134, 135, 137, 141, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 165, 185, 186

História da Matemática 48, 49, 51, 52, 55, 56, 58, 60, 90, 99, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 117, 118, 119, 135, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 160, 161, 185, 186

## I

Interdisciplinaridade 3, 29, 60, 119, 190

## L

Letramento matemático 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39

## M

Matemática 1, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 88, 89, 90, 91, 92, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 126, 127, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 178, 182, 184, 185, 186, 190, 191, 192, 193, 194, 195

Matemática financeira 17, 18, 19, 20, 21, 29, 30, 178

Materiais manipulativos 121, 158

Metodologia 7, 13, 16, 31, 36, 48, 49, 51, 54, 56, 59, 61, 79, 82, 83, 101, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 121, 123, 125, 139, 142, 146, 147, 152, 154, 156, 157, 173

Métodos de pontos interiores 41, 42, 45, 47

Modelagem matemática 15, 49, 50, 59, 101, 102, 105, 106, 110, 118, 153, 162

Modelos matemáticos 62

## O

Operações 48, 49, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 61, 91, 164, 166, 167, 168, 171, 172, 178, 185, 188

Operações fundamentais em  $\mathbb{Q}$  164

## P

Poliedros de Platão 121, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 133, 134

Poliedros regulares 121, 124, 125, 128, 129, 130, 131, 132, 133

Prática pedagógica 7, 15, 48, 60, 104, 108, 117, 142, 143, 145, 150

Práticas 9, 14, 34, 35, 36, 38, 39, 79, 82, 103, 104, 106, 107, 110, 122, 124, 137, 142, 145, 147, 148, 150, 186, 190, 191

Professor 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 20, 27, 31, 32, 33, 34, 36, 39, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 58, 82, 83, 84, 89, 94, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 109, 110, 113, 115, 123, 127, 134, 137, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 153, 155, 158, 160, 162, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 176, 185, 186, 190, 191, 193, 195

Professor iniciante de matemática 142, 143, 146

Programação quadrática 41, 42

## R

Recurso educacional aberto 17, 19

Regularização de Tikhonov 41, 42, 47

Resolução de problemas 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 47, 49, 50, 61, 105, 106, 110, 153, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 180, 181, 182, 184, 185, 186, 191

## S

Superação 142, 147

## T

Tendência 9, 49, 50, 51, 58, 61, 109, 110, 112, 114, 151, 152, 153, 155, 156, 160, 161, 162, 164, 169, 170

Teorema de Riemann 90, 96, 97

TIC 30, 51, 60, 61, 79, 82, 83, 89, 138, 140

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

# Investigação científica em

# matemática e suas aplicações 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

# Investigação científica em

# matemática e suas aplicações 2