



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA –**  
**DCET**  
**CAMPUS II - ALAGOINHAS**

**ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PELOS ALUNOS**  
**NAS RESOLUÇÕES DE PROBLEMAS QUANDO ABORDADAS**  
**COMO METODOLOGIA DE ENSINO DA MATEMÁTICA**

**ADRIELE LIMA DA SILVA MANÇUR**

**ALAGOINHAS-BA**  
**2022**

**ADRIELE LIMA DA SILVA MANÇUR**

**ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PELOS ALUNOS  
NAS RESOLUÇÕES DE PROBLEMAS QUANDO ABORDADAS  
COMO METODOLOGIA DE ENSINO DA MATEMÁTICA**

Monografia apresentada por Adriele Lima da Silva Mançur, para a conclusão do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado da Bahia – UNEB, sob a orientação da prof. Ma. Jaíra de Souza Gomes Bispo.

**ALAGOINHAS-BA  
2022**

Sistema de Bibliotecas da UNEB  
Biblioteca Carlos Drummond de Andrade – Campus II  
Rosana Cristina de Souza Barretto  
Bibliotecária – CRB 5/902

M269a Mançur, Adriele Lima da Silva.

Análise das estratégias utilizadas pelos alunos nas resoluções de problemas quando abordadas como metodologia de ensino da Matemática./ Adriele Lima da Silva Mançur – Alagoinhas, 2022.

53f.il.

Trabalho de Conclusão de Curso – (Graduação) - Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Ciências Exatas e da Terra. Colegiado de Matemática. Campus II.

Orientador: Prof.ª Me. Jaira de Souza Gomes Bispo.

1. Matemática (Ensino Fundamental) – Estudo e ensino. 2. Matemática – Problemas, questões, exercícios. I. Bispo, Jaira de Souza Gomes. II. Universidade do Estado da Bahia - Departamento de Ciências Exatas e da Terra - Campus II. III. Título.

CDD 510.7

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

# **ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PELOS ALUNOS NAS RESOLUÇÕES DE PROBLEMAS QUANDO ABORDADAS COMO METODOLOGIA DE ENSINO DA MATEMÁTICA**

**ADRIELE LIMA DA SILVA MANÇUR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção da graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade do Estado da Bahia – UNEB, composta pela banca examinadora:

Alagoinhas, \_\_\_\_\_ de julho de 2022.

Banca Examinadora,

---

Prof.<sup>a</sup> Ma. Jaíra de Souza Gomes Bispo - Orientadora  
Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

---

Prof.<sup>o</sup> Dra. Grace Dórea Santos Baqueiro  
Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

---

Prof.<sup>o</sup> Ma. Viviane Mendonça dos Santos  
Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

Dedico este trabalho aos meus pais, minhas filhas, meus irmãos e meu esposo, pelo apoio dado durante todo esse período, me dando forças para concluir mais uma etapa. Tudo por vocês!

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço à Deus por ter me dado força de enfrentar mais uma graduação e coragem para continuar mesmo tendo que trancar durante quatro anos e voltar com uma segunda filha (pequena). Dar conta de tudo não foi fácil!

Em segundo lugar, à minha família que sempre me apoia em tudo o que faço, aos meus pais, Adélia, minha mãe, que foi a pessoa que esteve sempre do meu lado, me ajudando com minhas filhas, me dando todo apoio necessário. Ao meu pai Jonailson, meu exemplo nos estudos, que não desiste nunca, à cobrança para estudar. Tenho o maior prazer de ter eles pegando no “meu pé” ainda.

Aos meus irmãos, que mesmo me achando louca, acreditaram em mim e me fazendo continuar, mesmo sem saber, para servir como exemplo para todos eles, em especial à minha irmã Ariela, que me acaba, mas está comigo em todas as situações.

Ao meu esposo Max, que aturou meu estresse de graduação pela segunda vez, me dando motivação para não desistir.

Às minhas filhas, Ísis e Isa, que são meus motivos diário, tudo por elas.

Eu amo todos vocês, sem vocês nada disso seria possível!

Não posso esquecer de Carla que esteve comigo por um tempo cuidando das minhas filhas enquanto eu estava fora, você faz parte disso também.

Agradeço aos meus amigos que a UNEB me deu, em especial à Ana Paula, a primeira pessoa que me recebeu na volta pra UNEB, e que nos entendemos com situações em comum (maternidade); à Rafael que me ajudou muito com os estudos e o trabalho. Vocês estão marcados pra sempre!

Agradeço aos meus professores, porque cada um deles me fizeram chegar até aqui, em especial à minha orientadora, Professora Ma. Jaíra Bispo, que me deu total suporte, me deixando livre na escrita e à minha Banca Examinadora, Professora Dra. Grace Dórea e Prof. Ma. Viviane Mendonça. Obrigada à todos vocês que me fizeram chegar até aqui com cada ensinamento.

“Recria tua vida, sempre, sempre.  
Remove pedras e planta roseiras e  
faz doces. Recomeça.”

Cora Coralina

## RESUMO

Resolver Problemas vai muito além que saber algoritmos, a construção do conhecimento é o foco principal e para isto é necessário que o aluno saiba o que está fazendo sem reproduzir o que lhes foi dito. Esta pesquisa teve como objetivo geral, analisar as estratégias utilizadas pelos alunos nas Resoluções de Problemas, sendo assim, a pesquisa foi realizada em uma turma do 9º ano dos anos finais do Ensino Fundamental para resolver problemas quando esses são lhes dado como Metodologia de Ensino da Matemática. Para embasar nossas discussões, escolhemos alguns teóricos que discutem sobre a Resolução de Problemas, como Onuchic e Allevato (2005; 2014), Smole e Diniz (2001), Dante (1988; 1997; 2010) e Pozo (1998). A metodologia adotada foi de natureza qualitativa e os instrumentos utilizados para coleta de dados foram a observação e documentos. Analisamos os dados com base nos referenciais teóricos e as experiências vivenciadas do pesquisador. A partir da análise, observamos que algumas duplas tiveram dificuldades em resolver os problemas por não possuírem habilidades necessárias e por falta de interpretação do problema, mas muitas duplas conseguiram resolver utilizando Estratégias Aritméticas Convencionais e Não - Convencionais. Acreditamos que os educadores poderiam refletir mais sobre essa Metodologia, já que podemos perceber que a partir de um problema pode-se dar possibilidade de trabalhar com o aluno aquilo que se deseja antes de aplicar um conteúdo. Dessa forma instigando com que o aluno utilize suas estratégias, tendo como foco o processo de resolução, e não a solução, desenvolvendo assim o seu conhecimento e suas habilidades, tornando-os seres críticos para atuar na sociedade.

**Palavras-Chave:** Resolução de Problemas; Metodologia de Ensino; Ensino de Matemática; Anos Finais do Ensino Fundamental.

## **ABSTRACT**

Solving Problems goes far beyond knowing algorithms, the construction of knowledge is the main focus and for this it is necessary that the student knows what he is doing without reproducing what he was told. This research had as general objective, to analyze the strategies used by the students in Problem Solving, therefore, the research was carried out in a class of the 9th year of the final years of Elementary School to solve problems when these are given to them as Teaching Methodology of Math. To support our discussions, we chose some theorist who discuss Problem Solving, such as Onuchic and Allevato (2005; 2014), Smole and Diniz (2001), Dante (1988; 1997; 2010) and Pozo (1998). The methodology adopted was qualitative in nature and the instrument used for data collection were observation and documents. We analyzed the data based on theoretical references and the researcher's lived experiences. From the analysis, we observed that some pairs had difficulties in solving the problems they did not have the necessary skills and lack of interpretation of the problem, but many pairs were able to solve it using Conventional and Unconventional Arithmetic Strategies. We believe that educators could reflect more on this Methodology, since we can see that from a problem, it is possible to work with the student what is desired before applying a content. In this way, encouraging the student to use their strategies, focusing on the resolution process, not the solution, thus developing their knowledge and skill, making them critical beings to act in society.

**Keywords:** Problem Solving; Teaching Methodology; Teaching Mathematics; Final Years of Elementary School.

## Lista de Figuras

Figuras	Pág.
Figura 1 - Turma Organizada em dupla, realizando as resoluções	26
Figura 2 - Estratégia Aritmética Convencional (Dupla B)	28
Figura 3 - Estratégia Aritmética Não - Convencional (Dupla P)	29
Figura 4 - Resolução Parcial do Problema (Dupla M)	30
Figura 5 - Resolução Parcial do Problema (Dupla N)	31
Figura 6 - Resolução Parcial do Problema (Dupla C)	31
Figura 7 - Estratégia Aritmética Convencional (Dupla A - Aluno A <sub>1</sub> )	33
Figura 8 - Estratégia Aritmética Não - Convencional (Dupla B)	33
Figura 9 - Não Conseguiram Resolver o Problema (Dupla A - Aluno A <sub>2</sub> )	34
Figura 10 - Não Conseguiram Resolver o Problema (Dupla I)	34
Figura 11 - Não Conseguiram Resolver o Problema (Dupla L)	35
Figura 12 - Não Conseguiram Resolver o Problema (Dupla N)	36
Figura 13 - Estratégia Aritmética Convencional (Dupla M)	36
Figura 14 - Não Conseguiram Resolver o Problema (Dupla P)	37
Figura 15 - Resolução Parcial do Problema (Dupla A)	38
Figura 16 - Resolução Parcial do Problema (Dupla C)	39
Figura 17 - Resolução Parcial do Problema (Dupla F)	39
Figura 18 - Resolução Parcial do Problema (Dupla H)	40
Figura 19 - Resolução Parcial do Problema (Dupla L)	40
Figura 20 - Resolução Parcial do Problema (Dupla I)	41

## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO</b>	12
<b>1.</b>	<b>REFERENCIAIS TEÓRICOS</b>	16
1.1	Perspectivas da Resolução de Problemas	16
1.1.1	Ensinar <i>sobre</i> Resolução de Problemas	17
1.1.2	Ensinar <i>para</i> resolver problemas	17
1.1.3	Ensinar <i>via</i> Resolução de Problemas	17
1.2	Resoluções de Problemas segundo os documentos oficiais	18
<b>2.</b>	<b>METODOLOGIA</b>	22
2.1	Tipo de pesquisa	22
2.2	Instrumento para coleta de dados	22
2.3	Procedimentos metodológicos	23
2.4	Contexto	23
2.5	Análise dos dados	24
<b>3.</b>	<b>APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS</b>	26
<b>4.</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	42
<b>5.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	47
	<b>REFERÊNCIAS</b>	49
	<b>APÊNDICE</b>	52

## INTRODUÇÃO

A intenção de trabalhar com Resolução de Problemas surgiu por meio da minha observação no meu Estágio Supervisionado e no Projeto de Residência Pedagógica, em que pude perceber que essa Metodologia de Ensino não foi trabalhada em nenhum momento na sala de aula, pois foram utilizados apenas os algoritmos pelo professor regente.

Pude observar nas minhas experiências que tive até o momento, que quando se utilizava a Resoluções de Problemas mais comuns na sala de aula eram aqueles em que os alunos faziam aquela pergunta já conhecida: “É conta de quê?”. Ou seja, o aluno estava acostumado a resolver os problemas propostos pelo professor de forma mecânica, utilizando os algoritmos, sem intenção de aprender os conteúdos, sem estímulo para tal, apenas para chegar à uma solução em que o professor irá dizer se está certo ou errado. Por sua vez, o professor não valoriza as estratégias utilizadas para as respostas encontradas pelos alunos.

Diante disso, acredito que esta pesquisa pode ajudar outros licenciandos do Curso de Matemática a observarem e incentivarem a ideia de que, quando tiverem oportunidade de estarem em sala de aula, possam colocar em prática o estudo de conceitos matemáticos a partir da Resolução de Problemas, sem precisar utilizar o modelo tradicional de ensino, ao qual o professor não dar a oportunidade do aluno buscar a resposta sem regras traçadas.

Dessa forma, para o professor de matemática, e para o pesquisador em si, essa pesquisa tem o intuito de contribuir para a sua prática pedagógica incentivando-os em desenvolver atividades com que o aluno aprenda e tenha motivação para aprender de maneira contextualizada, instigando-o a utilizar seus conhecimentos prévios, diferentemente do ensino tradicional, formando diversas competências relevantes para um cidadão comum como indicado na Base Nacional Comum Curricular:

As decisões pedagógicas devem estar orientadas para o desenvolvimento de competências. Por meio da indicação clara do que os alunos devem “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho). (BRASIL, 2018, p.13).

Assim, este trabalho apresenta uma investigação sobre as estratégias utilizadas pelos alunos nas Resolução de Problemas, quando abordada enquanto Metodologia de

Ensino. Isto é, analisaremos as estratégias dos problemas aplicados para observarmos de que forma podemos utilizá-las para desenvolver a aprendizagem de determinado conteúdo utilizando a Resolução de Problemas como Metodologia de Ensino da Matemática e com intuito de compreender a construção do Conhecimento Matemático desses alunos.

Segundo Skovsmose (2001, p. 115-116), Conhecimento Matemático se refere à competência normalmente entendida como habilidades matemáticas, incluindo-se as competências na reprodução de teoremas e provas, bem como ao domínio de uma variedade de algoritmos. Brasil (2018, p.29) As habilidades expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares.

Vale salientar também que o uso da Resolução de Problemas é compreendido como um método inovador e transformador do processo de ensino e aprendizagem da Matemática e tem como objetivo a construção do Conhecimento Matemático pelo aluno, pois dá possibilidade de incentivar e desenvolver a criatividade, o raciocínio lógico e a autonomia. Além disso, a Resolução de Problemas é abordada por Smole e Diniz (2001, p. 95) por situações em que o aluno aprende a matemática, desenvolve habilidades básicas como verbalizar, ler, interpretar e produzir textos em diferentes áreas que podem estar envolvidas em alguma situação. Dessa forma, podemos perceber que a Resolução de Problemas deve ser vista como uma metodologia de ensino, pois estará contribuindo também para habilidades de leitura.

Nesse sentido, Pozo (1998, p.9) nos diz que é preciso tornar os alunos pessoas capazes de enfrentar situações e contextos variáveis, que exijam deles a aprendizagem de novos conhecimentos e habilidades. E um dos meios acessíveis para levar os alunos a aprender a aprender é a Resolução de Problemas. Dessa forma, o professor pode analisar e identificar as estratégias utilizadas pelos alunos e perceber a dificuldade encontrada durante o processo de resolução, podendo a partir dessas dificuldades, sanar esses impasses para que o aluno evolua seu pensamento matemático e dê oportunidade para que o mesmo perceba seu erro e desenvolva seu pensamento matemático da melhor maneira possível.

Dessa forma, o ensino tradicional baseado em aulas expositivas, nas quais o professor tem toda a atenção, apresentando ao aluno um conhecimento pronto, acabado e sem oportunidades para os questionamentos, em que o papel do aluno é simplesmente,

o de memorizá-lo e reproduzi-lo logo após o conteúdo introduzido, para resolver exercícios nas aulas de Matemática, já não apresenta resultados satisfatórios para o processo de ensino e aprendizagem na maioria das escolas brasileiras (FREIRE, 2000).

Tradicionalmente, a Resolução de Problemas é aplicada após o ensino de um novo conteúdo, como forma de aplicação do mesmo. Dessa forma, essa prática se comporta meramente como uma resolução de exercício, passando para os alunos uma “regra” de resolução daquele conteúdo sem permitir que o aluno utilize seu raciocínio lógico para desenvolver uma estratégia, deixando o aluno memorizar os passos e reproduzir em outra situação. Em Dante (2010, p.48) percebemos que ele diferencia exercício de problema. Segundo o autor, o exercício é para praticar um determinado algoritmo, e o problema “é um obstáculo a ser superado, algo a ser resolvido e que exige o pensar consciente do indivíduo para solucioná-lo”.

Por esse motivo, nesses últimos anos, a Resolução de Problemas vem sendo abordada com maior frequência no meio acadêmico, para que os futuros professores possam sair preparados para utilizar essa metodologia inovadora, já que muitas vezes, estão sendo trabalhadas de forma equivocada pelos professores. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, os:

...conteúdos procedimentais são abordados muitas vezes de maneira equivocada, não sendo tratados como objeto de ensino, que necessitam de intervenção direta do professor para serem de fato aprendidos. O aprendizado de procedimentos é, por vezes, considerado como algo espontâneo, dependente das habilidades individuais; outras vezes, ensina-se procedimentos acreditando estar ensinando conceitos. (BRASIL, 1998, p. 76).

Assim, percebemos que a Metodologia de Ensino da Matemática por meio da Resolução de Problemas deve apresentar situações que desenvolvam o conhecimento matemático, evitando regras e uso de procedimentos pré-determinados, e promovendo situações para que o aluno construa seu conhecimento e assim facilite o processo de aprendizagem.

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo analisar as estratégias utilizadas pelos alunos nas Resolução de Problemas, e para isso: analisamos as estratégias implementadas pelos alunos quando lhes são propostos problemas matemáticos; verificamos o uso dos conhecimentos já adquiridos pelos alunos para solucionar os problemas; e conseqüentemente, identificamos as dificuldades obtidas durante a resolução dos mesmos, fazendo uma pequena análise de qual conteúdo pode-se trabalhar utilizando tais estratégias.

Seguimos apresentando o primeiro tópico que trata sobre os Referenciais Teóricos; o segundo tópico, a Metodologia; no tópico três é abordado sobre a Apresentação e Análise dos Dados obtidos; no tópico quatro, a Discussão e por fim, as Considerações Finais e Referências Bibliográficas, bem como Apêndice.

## 1. REFERENCIAIS TEÓRICOS

Nesse tópico da Fundamentação Teórica trataremos sobre as Perspectivas da Resolução de Problemas, e por fim, apresentaremos a Resolução de Problemas segundo os Documentos Oficiais.

### 1.1 Perspectivas da Resolução de Problemas

Segundo Dante (1988, p. 86), um bom problema deve ser desafiador, mas possível de ser resolvido, real, interessante e que propicie várias estratégias de solução. Assim, problemas abertos possibilitam diversas formas de ensino, o que depende da perspectiva utilizada pelo professor.

A Resolução de Problemas tem diferentes interpretações, as quais dependem da concepção utilizada para determinado objetivo, a partir das características fundamentais e das implicações pedagógicas.

A *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), Conselho Nacional dos Professores de Matemática dos Estados Unidos, em 1980, publicou um documento chamado “Uma agenda para Ação” propondo que a Resolução de Problemas fosse o foco da matemática escolar.

Assim, há três formas diferentes de trabalhar em sala de aula explicadas em diversos trabalhos de Onuchic e Allevato (2005; 2011) (2009) e Allevato (2005), onde mostram de forma detalhada as características de cada perspectiva fundamentadas na Resolução de Problemas, citadas por Hatfield (1978) e destacadas por Schroeder e Lester (1989), são elas: O ensino *sobre* Resolução de Problemas; O ensino de Matemática *para* a Resolução de Problemas; O ensino *via* Resolução de Problemas.

NCTM (1987) *apud* Schroeder; Lester, (1989, p.34) mostra que a abordagem “via” é mais consistente que as duas primeiras, “sobre” e “para”, quando dizem que a abordagem “sobre” os conceitos e habilidades matemáticas são aprendidos no contexto da Resolução de Problemas; “para”, o desenvolvimento de processos de pensamento superior é fomentado através de experiências de Resolução de Problemas; e “via” o ensino de matemática tem lugar numa pesquisa orientada, num ambiente de Resolução de Problemas.

### **1.1.1 Ensinar *sobre* Resolução de Problemas**

Essa primeira perspectiva é considerada como um novo conteúdo, no qual são abordados temas relacionados à Resolução de Problemas, como forma de orientação de uma resolução, dando regras, independente do conteúdo específico abordado. O professor que ensina com essa abordagem, realça o modelo de Resolução de Problemas de Polya (1978), seguindo quatro fases na resolução dos problemas: Compreender o Problema; elaborar um plano; executar o plano; e fazer o retrospecto ou verificação.

### **1.1.2 Ensinar *para* resolver problemas**

Na segunda concepção, o enfoque está na Matemática e a Resolução de Problemas é apenas um "acessório", ou seja, o que interessa são as habilidades que os alunos aprendem para resolver os problemas. Aqui está a concepção mais utilizada pelos professores que tive oportunidade de observar.

É esse o objetivo que percebemos diante dos problemas solicitados pelos mesmos após a introdução de um novo conceito. A justificativa para essa perspectiva é de que para aprender Matemática o aluno tem que ser capaz de utilizar os conhecimentos já adquiridos na sala de aula para resolver os problemas.

### **1.1.3 Ensinar *via* Resolução de Problemas**

A terceira concepção é a qual essa pesquisa tem enfoque, pois é onde se tem a Resolução de Problemas como ponto de partida para o ensino da Matemática sendo esta, a abordagem considerada mais atual. À vista disso, o ensino *via* Resolução de Problemas desenvolve a capacidade de aprender a aprender, pois o incentiva na busca de respostas e faz com que utilize estratégias e habilidades já adquiridas.

Em 1990, essa abordagem passou a ser "Ensinar *através* da Resolução de Problemas". O que diferencia o "através" do "via", é que o através é ao longo da resolução, do começo ao fim, e não *por meio de*, como significa o "via".

Em diversos trabalhos de Onuchic e Allevato (2009; 2011), sendo esses os mais recentes, passaram a utilizar a expressão Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas pois, segundo as autoras,

nessa Metodologia, a avaliação é realizada durante a Resolução de Problemas, integrando-se ao ensino com vistas a acompanhar o crescimento dos alunos, aumentando a aprendizagem e reorientando as práticas de sala de aula, quando necessário (Allevato; Onuchic, 2009, p.139).

Alguns autores vêm fazendo tentativas de sugestões de como pôr em prática essa metodologia, e então Onuchic e Allevato (2009; 2011) dão sugestão indicando que as atividades sejam organizadas em dez etapas, sendo elas: Proposição do problema; leitura individual; leitura em conjunto; resolução do problema; observar e incentivar; registro das resoluções na lousa; plenária; busca do consenso, formalização do conteúdo; proposição e resolução de novos problemas.

Na prática, essas 3 concepções aparecem em algumas orientações, sejam elas nos livros didáticos, ou nos currículos, porém dando mais enfoque em uma delas. Segundo Smole, Diniz e Cândido (2000):

Um dos maiores objetivos para o estudo da Matemática na escola é desenvolver a habilidade de resolver problemas [...] não só pela sua importância como forma de desenvolver várias habilidades, mas especialmente por possibilitar ao aluno a alegria de vencer obstáculos criados por sua própria curiosidade, vivenciando, assim, o que significa fazer Matemática (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO. 2000, p. 13).

De acordo com os autores, resolver problemas é a vivência da matemática, quando o problema abordado traz aos alunos a curiosidade de solucioná-las, eles desenvolvem habilidades, e faz com que os alunos vençam suas dificuldades. Portanto, a abordagem escolhida pelo professor, deve ser a qual vise o aluno como protagonista da aprendizagem.

## **1.2 Resolução de Problemas segundo os Documentos Oficiais**

Percebemos que a Resolução de Problemas é uma das principais preocupações das políticas educacionais, pois geralmente é utilizada como ponto de partida para o ensino da Matemática.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), para a área de Matemática constituem um referencial para a construção de uma prática que favoreça o acesso ao conhecimento matemático que possibilite de fato a inserção dos alunos como cidadãos, no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura.

Brasil (1998, p. 59) destaca que a Matemática está presente na vida de todas as pessoas, em situações em que é preciso, por exemplo, quantificar, calcular, localizar um objeto no espaço, ler gráficos e mapas, fazer previsões. Mostram que é fundamental superar a aprendizagem centrada em procedimentos mecânicos, indicando a Resolução de Problemas como ponto de partida da atividade matemática a ser desenvolvida em sala de aula.

No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las. (BRASIL, 1997, p. 43).

Dessa forma, resolver um problema deduz que o aluno: elabore estratégias de resolução (como, por exemplo, fazer tentativas); compare seus resultados com os dos colegas; e verifique se realmente sua estratégia foi útil para solucionar o problema.

Portanto, segundo Dante (1997) um problema suscita a curiosidade e desencadeia no aluno um comportamento de pesquisa, diminuindo sua passividade e seu conformismo; equipa o aluno com estratégias para resolver problemas, e esse mecanismo auxilia a análise e a solução de situações em que um ou mais elementos desconhecidos são procurados; dar uma boa base matemática às pessoas, e para isso é preciso que o aluno tenha em seu currículo de matemática elementar, a formulação e a Resolução de Problemas como parte substancial, para que ele desenvolva desde cedo a capacidade de enfrentar situações-problema; por fim, libera a criatividade do aluno, pois exigem dele um pensamento produtivo. Segundo Brasil (1997):

[...] a Resolução de Problemas pode desenvolver habilidades que permitam pôr à prova os resultados, testar seus efeitos, comparar diferentes caminhos para obter a solução. Nessa forma de trabalho, o valor da resposta correta cede lugar ao processo de resolução (BRASIL, 1997, p.45)

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (2018), o letramento matemático deve ser desenvolvido durante todo o Ensino Fundamental, e ele é definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente. O desenvolvimento dessas habilidades, está relacionado com a organização da aprendizagem matemática, com base nas situações da vida cotidiana. Por este fato, acreditamos que a Resolução de Problemas poderá ser uma aliada para o professor trabalhar em sala de aula neste viés do letramento matemático abordado na BNCC.

Ainda no documento, a Resolução de Problemas é apontada como beneficiada na atividade matemática. “Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática”. BRASIL (2017, p.264)

Percebe-se que a Resolução de Problemas é citada nos vários documentos oficiais como parte do ensino, como forma de desenvolver o raciocínio do estudante para que ele atue não somente nos exercícios dados em sala de aula, mas que seja ativo na sociedade, no seu cotidiano. Em função disso, os professores devem estar preparados para que esse objetivo seja alcançado. Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais:

Ao selecionar e organizar o conhecimento específico que o habilite para atuar em uma ou mais etapas da Educação Básica, é fundamental que se considere que o egresso dos cursos de formação de professores deverá ter a oportunidade de reconhecer o conhecimento (conceitos, teorias, habilidades, procedimentos, valores) como base para a formação integral do estudante, uma vez que esta exige a capacidade para análise, síntese, comprovação, comparação, valoração, explicação, resolução de problemas, formulação de hipóteses, elaboração, execução e avaliação de projetos, entre outras, destinadas à organização e realização das atividades de aprendizagens. (BRASIL, 2013 p. 59)

Estes documentos mostram que a Resolução de Problemas é um caminho significativo para o Ensino da Matemática, o que enriquece e potencializa o que este trabalho pretende mostrar através das estratégias que os alunos utilizaram para solucionar os problemas.

Além disso, temos uma série de fatores também a serem analisados diante da questão da Resolução de Problemas quando se trata das escolas públicas. E uma delas se refere ao livro didático. Há pesquisas que mostram que os livros de matemática distribuídos pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), na sua maioria, os problemas são convencionais e contém listas de exercícios de aplicação e fixação de conhecimentos, sendo assim, não concretiza a Resolução de Problemas como Metodologia de ensino, observado por Cardoso e Oliveira (2021).

Um outro fator a ser observado é a concepção do professor, a maneira que o mesmo vê a Resolução de Problemas se é como metodologia de ensino, ou apenas se o professor aplica após determinado conteúdo, dessa forma, prestigiando apenas o uso do algoritmo para concretizar o conhecimento aprendido. BRASIL, (1998):

A prática mais frequente ao ensino de Matemática tem sido aquela em que o professor apresenta o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos, demonstração de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, e pressupõe-se que o aluno aprenda pela reprodução. Assim, considera-se que uma reprodução correta é

evidência de que ocorreu a aprendizagem. Essa prática de ensino tem se mostrado ineficaz, pois a reprodução correta pode ser apenas uma simples indicação de que o aluno aprendeu a reproduzir alguns procedimentos mecânicos, mas não apreendeu o conteúdo e não sabe utilizá-lo em outros contextos (BRASIL, 1998, P. 37).

Dito isso, percebemos que a proposta dos PCN é que o professor crie situações para que o aluno construa seu conhecimento, pois a reprodução através de exercícios, não significa que o aluno irá conseguir atuar em uma situação cotidiana fazendo seu papel de cidadão perante a sociedade.

## **2. METODOLOGIA**

Nesse tópico trataremos sobre os aspectos relacionados a Metodologia utilizada nessa pesquisa, tais como: o Tipo de Pesquisa; os Instrumentos utilizados para Coleta de Dados; os Procedimentos Metodológicos empregados; o Contexto no qual foi executada essa pesquisa; e por fim, uma breve ideia de como foram analisados os dados dessa pesquisa.

### **2.1 Tipo de Pesquisa**

Marconi e Lakatos (2010) explicam que a abordagem qualitativa se trata de uma pesquisa que tem como premissa, analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano e ainda fornecendo análises mais detalhadas sobre as investigações, atitudes e tendências de comportamento.

Portanto, essa pesquisa mostra-se como qualitativa devido a análise do processo de Resolução de Problemas, ao qual seu objetivo é o processo de sondagem para descobrir intuições e aprimorar ideias, buscando entender o significado de cada estratégia utilizada pelos alunos nessas resoluções.

### **2.2 Instrumento para Coleta de Dados**

Conforme Rudio (1986, p.114) chama-se de instrumento de pesquisa o que é utilizado para a coleta de dados. Dessa forma, o instrumento utilizado para a coleta de dados dessa pesquisa é o documento. Segundo Marconi e Lakatos (2019), a característica de pesquisa documental é tomar como fonte de coleta de dados apenas documentos, escritos ou não, que constituem o que se denomina de fontes primárias.

Estas últimas podem ser feitas no momento em que o fato ou fenômeno ocorre, ou depois. Adotaremos como objeto de análise principal desta pesquisa os problemas apresentados e as soluções produzidas pelos estudantes em sala de aula para resolver os problemas envolvendo questões abertas, com possibilidades diversas de resolução, levando em consideração também as observações feitas antes da aplicação das questões.

Além disso, Marconi e Lakatos (2003, p.190) definem observação como uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar.

Dessa forma, a observação realizada antes da aplicação dos problemas aconteceu no intuito de analisar os participantes dessa pesquisa para assim, elaborar problemas de acordo com sua realidade.

### **2.3 Procedimentos Metodológicos**

A turma foi dividida em duplas e foi entregue para cada aluno uma atividade composta por quatro problemas dando a possibilidade do aluno pensar, analisar e definir qual estratégia utilizar para solucionar o problema. O professor, teve o papel de dar as mínimas orientações necessárias, para que o aluno tivesse seu direcionamento e buscasse solucioná-las da forma que achou viável, podendo discutir com o seu colega da dupla. O pesquisador permaneceu na sala durante todo o processo, observando, fazendo anotações em seu diário de bordo e gravando áudio e imagens a todo o momento.

### **2.4 Contexto**

A Atividade de Resolução de Problemas foi aplicada na mesma cidade do *campus* II da Universidade do Estado da Bahia, em Alagoinhas - Ba, localizada à 108 km da capital Baiana, Salvador. A unidade escolar selecionada foi o Colégio Estadual Oscar Cordeiro, localizado no centro da cidade, a uma turma de 9º ano dos anos finais do Ensino Fundamental, que tem como professora regente, Maristela (nome fictício, preservando a identidade do professor).

A turma é composta por 32 alunos, que está atrasada com relação aos conteúdos, pois está sendo necessário ver os assuntos do 7º ano, conforme a professora relatou, por terem sido prejudicados durante a pandemia<sup>1</sup> do COVID-19, em que no ano de 2020,

---

<sup>1</sup> Em 11 de março de 2020, o surto do novo Coronavírus, nomeado COVID-19, foi caracterizada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como uma pandemia. Os surtos de COVID-19 havia se espalhado em vários países e regiões do mundo. Organização Pan-Americana da Saúde, 2022. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>> Acesso em: 19, de junho de 2022.

quando a turma ainda era 7º ano, não tiveram aulas, nem da forma remota; e em 2021 a professora teve licença e os alunos permaneceram sem professor de Matemática. Só no segundo semestre do mesmo ano, que começaram a ter aulas de Matemática, o que deixou a turma bastante prejudicada.

A escola tem uma área ampla, porém com poucas salas, e algumas salas pequenas. A cantina fica no pátio principal, logo na entrada da escola, em frente a coordenação. Como foi dito pela professora, a turma foi uma junção de outro 9º ano, com muitos alunos. Além disso, os alunos geralmente não encontram cadeiras suficientes nas salas, precisam sair para buscar; o quadro é quase impossível de se escrever, pois está danificado; é uma turma grande, porém são alunos em que é possível trabalhar os conteúdos, pois eles tiram dúvidas, escutam a professora, e são alunos compreensíveis.

## **2.5 Análise dos Dados**

Os dados foram analisados mediante: a observação das estratégias que os alunos utilizaram para resolução dos problemas dados; as falas durante o processo; as indagações feitas; a discussão entre as duplas. Foram feitas anotações e imagens de todo o momento da aplicação, sendo preservadas a identidade dos participantes; com intuito apenas de analisar o desenvolvimento das estratégias desenvolvidas para a resolução dos problemas.

A análise foi feita tendo como base o referencial teórico, e as experiências vivenciadas pelo pesquisador em Estágios Supervisionados e o Projeto de Residência Pedagógica, unindo esses conhecimentos e realizando uma pesquisa cuidadosa.

Para facilitar a compreensão dos dados obtidos pelos alunos através das Resoluções de Problemas, foi feita uma separação e uma categorização das respostas dos alunos, observando os mínimos detalhes do momento da aplicação das questões. Para Bardin (2010):

A categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos (BARDIN, 2010, p. 145).

Portanto, podem existir dois processos de categorização, categorias *a priori*, quando sugerida por referencial teórico ou categorias *a posteriori*, quando surgem após análise do material, sendo este o tipo de categorização da presente pesquisa.

### 3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Neste tópico, abordamos como se deu a aplicação das questões para pesquisa, os objetivos das questões que foram aplicadas para a análise das estratégias e apresentamos uma análise detalhada das respostas obtidas das soluções das questões matemáticas envolvendo problemas. Ao apresentarmos cada item, fazemos uma breve discussão com relação à Matemática e à Resolução de Problemas.

Foram aplicadas algumas questões envolvendo Problemas para uma turma de 9º ano dos anos finais do Ensino Fundamental. A turma foi dividida em duplas, as quais foram enumeradas para que fosse possível fazer um controle de observação e cada aluno foi identificado como, aluno  $A_1$  e aluno  $A_2$  da dupla A;  $B_1, B_2$  da dupla B, e assim sucessivamente, formando um total de 16 duplas, até a dupla P. Observamos que não houve nenhuma resistência dos alunos para resolver os problemas.

No dia da aplicação, a professora falou com a turma que seria o dia de resolver os problemas trazidos pela pesquisadora, logo após passou a fala para que a mesma pudesse conversar um pouco com eles. A pesquisadora explicou o motivo pelo qual estava aplicando as questões e os alunos foram atenciosos e prestativos. Em seguida, foi solicitado aos alunos que se organizassem em duplas. Feito isso, foi iniciada a atividade com a entrega dos problemas, já com as folhas identificadas e os rascunhos de cada integrante.

Após todos estarem com suas respectivas atividades identificadas, foi esclarecido que mesmo sendo uma dupla, cada um deveria resolver como achasse necessário. A atividade foi aplicada durante duas horas aulas de 50 minutos, cada. Durante esse período, houveram questionamentos e trocas de informações com outra dupla.

**Figura 1** - Turma organizada em dupla, realizando as resoluções.



**Fonte:** próprio autor.

Nesse contexto, acreditamos que os alunos, ao saberem que não teriam regras para solucionar os problemas, deixando-os abertos para buscar estratégias de resolução, fez com que os mesmos se apropriassem com mais facilidade da atividade.

As questões foram planejadas conforme observação realizada antes da aplicação, mediante o atraso em que a turma se encontra, no intuito de mostrar que há possibilidade de trabalhar com a Resolução de Problemas quando apresentadas como Metodologia de Ensino da Matemática.

Os dados coletados à partir dos problemas selecionados e aplicados aos alunos, foram organizados em categorias de análise. Essa análise foi obtida através da inferência da pesquisadora ao observar as estratégias que os alunos utilizaram para resolver os problemas propostos, a fim de garantir a compreensão das ideias utilizadas para solucionar ou não os problemas, e dessa forma, dando continuidade na análise usando como base os autores, os quais é apoiada a pesquisa.

As categorias foram obtidas mediante as observações feitas durante a análise, ao qual obteve-se dados em comum, por isso, tais categorias foram criadas a *posteriori*. As resoluções escolhidas para a análise surgiram a partir das respostas julgadas mais claras quanto ao raciocínio dos alunos; a partir da observação em relação as diferentes estratégias usadas por eles; ou ainda, pela estratégia de tentativa (erro ou acerto) de resolução.

Foram criadas quatro categorias de análise, sendo divididas dessa forma: *Construíram Habilidades Necessárias e Não Construíram Habilidades Necessárias*. Para os que construíram as habilidades necessárias, tivemos aqueles que *Utilizaram Estratégia Aritmética Convencional* e os que *Utilizaram Estratégia Aritmética Não-Convencional*. Para os que não construíram habilidades necessárias, tivemos os que *Fizeram Resolução Parcial do Problema* e os que *Não Conseguiram Resolver o Problema*.

A seguir, serão apresentados algumas resoluções dos problemas que foram selecionados para a análise das estratégias dos alunos.

### **Problema 1:**

*Pedro decidiu juntar dinheiro para comprar um presente para sua mãe no final do mês de março. Para isso, no dia 1º de março, Pedro guardou R\$1,00, no dia 2 de março guardou R\$3,00, no dia 3 de março ele guardou R\$5,00 e no dia 4 de março guardou R\$7,00. Suponha que Pedro tenha continuado a aumentar o valor a ser guardado a*

*cada dia, seguindo esse padrão durante todo o mês de março. Quanto ele guardou no dia 8 de março? Quanto ele conseguiu guardar do início do mês até o dia 8 de março?*

Esse problema apresenta uma situação que pode acontecer no dia a dia dos alunos, pois envolve educação financeira. Ele contém duas perguntas das quais, assim como qualquer outro problema, necessitam de interpretação para solucioná-las, e diferenciar uma pergunta da outra mostra que o aluno tem boa interpretação e, conseqüentemente, demonstra habilidades em resolver problemas e assim chegar a uma conclusão.

Temos consciência de que a maior parte da dificuldade dos alunos resolverem um problema, é a dificuldade de interpretação do enunciado. Segundo Cagliari (2010, p.130), o aluno muitas vezes não resolve o problema de matemática, não porque não saiba matemática, mas porque não sabe ler o enunciado do problema. Ele sabe somar, dividir etc., mas ao ler um problema não sabe o que fazer com os números e a relação destes com a realidade a que se referem.

Durante a aplicação da atividade, um aluno fez a seguinte pergunta: “Essas duas perguntas, não seriam a mesma resposta?” Isso deixa claro a falta de interpretação ao ler o enunciado, muitas vezes decorrente da falta de costume em resolver problemas, ou até mesmo a falta de estímulo em ler, como disse um aluno: “Essa questão é muito grande, vou fazer a outra que é menor”. E esse mesmo aluno, sentiu dificuldade em responder a questão “menor”.

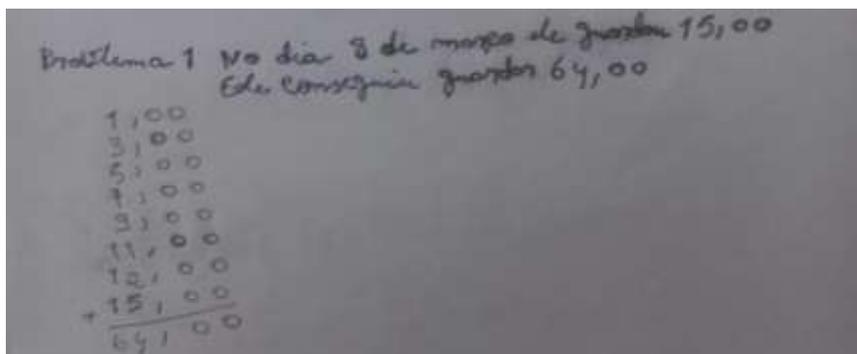
Seguiremos abaixo apresentando a análise das estratégias utilizadas pelos alunos no Problema 1. Escolhemos as diferentes estratégias encontradas nas folhas de rascunhos e realizamos uma análise acerca do que foi utilizado para solucionar, ou não, cada problema e identificar se a partir dessas estratégias, pode-se conceituar um conteúdo.

### ***Construíram Habilidades Necessárias***

Dentro dessa categoria, temos os alunos que utilizaram *Estratégia Aritmética Convencional* e os alunos que utilizaram *Estratégia Aritmética Não-Convencional*, sendo nomeada em cada figura abaixo:

#### ***Dupla B:***

**Figura 2:** Estratégia Aritmética Convencional (Dupla B)

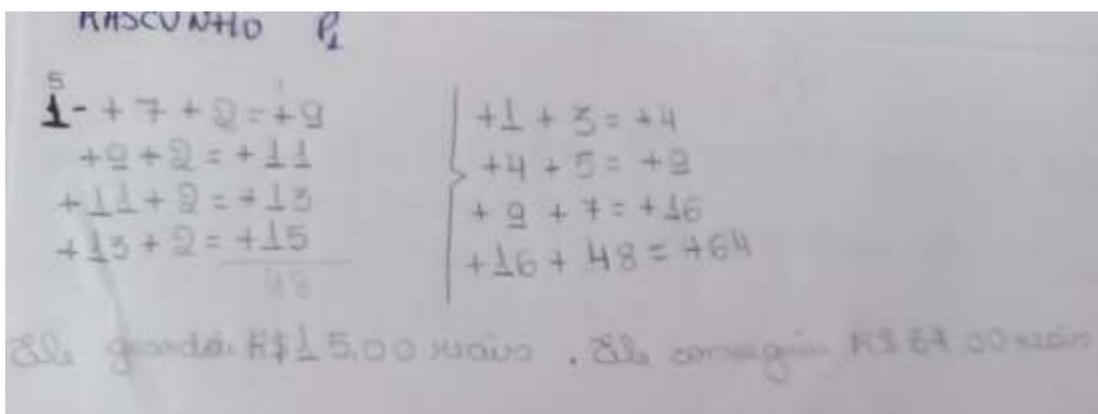


**Fonte:** próprio autor.

A dupla B, usou a *Estratégia Aritmética Convencional*, pois encontrou toda a sequência, com base em um valor que adicionado ao termo anterior, encontra-se o próximo termo, utilizando a soma de todos os termos encontrados em seguida. Dessa forma, pode-se pensar em introduzir o conceito de Progressão Aritmética (PA) com esses alunos, de forma que, após realizar esse problema, mostrar a esses alunos os termos de cada passo utilizado dentro da progressão. Sendo essa estratégia mais utilizada pela maioria dos alunos, percebe-se que essa dupla conseguiu identificar os dados, encontrar a sequência e a razão mesmo sem o conhecimento do algoritmo da PA. Portanto, esses estudantes *Construíram Habilidades Necessárias* para resolver o problema.

**Dupla P:**

**Figura 3:** Estratégia Aritmética Não-Convencional (Dupla P)



**Fonte:** próprio autor.

Nesta estratégia utilizada pela dupla P, percebemos que inicialmente os estudantes deram continuidade à sequência numérica para encontrar o valor guardado no dia 8 de março, com base ao valor adicionado ao termo anterior, ou seja R\$2,00. Isto é notado com as somas feitas na folha de registro, como mostra na figura 4, encontrando o valor de R\$15,00, que seria o oitavo termo desta sequência.

Por sua vez, para encontrar o valor arrecadado, os mesmos fizeram a adição dos valores guardados por Pedro diariamente. Essa soma foi feita de forma parcelada e acumulativa, ou seja, foi usada uma *Estratégia Aritmética Não-Convencional*. Primeiro somando os valores dos primeiros dias, seguido do resultado desta soma com o do próximo dia, e assim sucessivamente.

Desta forma, percebemos que esta dupla, conseguiu realizar a questão mesmo sem ter introduzido o conteúdo de sequência numérica, portanto, *Construíram Habilidades Necessárias* para resolver o problema.

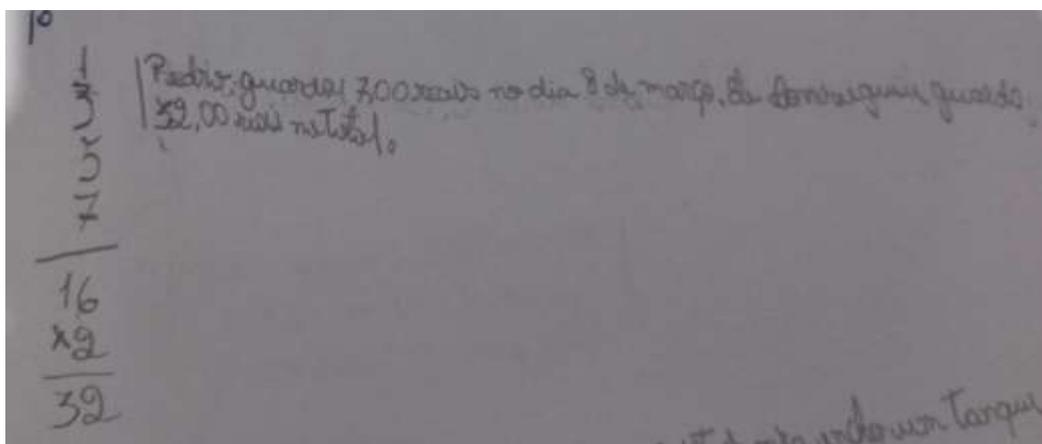
Por outro lado, tiveram duplas que apresentaram muitos erros nas respostas, pois a interpretação pesou bastante, o que indica que esses alunos não têm habilidades necessárias para resolver problemas desse tipo. Como podemos perceber no cálculo das duplas da categoria a seguir:

### *Não Construíram Habilidades Necessárias*

Dentro dessa categoria, temos os alunos que *Fizeram Resolução Parcial do Problema* e os alunos que *Não Conseguiram Resolver o Problema*, sendo nomeada em cada figura abaixo:

#### *Dupla M:*

**Figura 4:** Resolução Parcial do Problema (Dupla M)

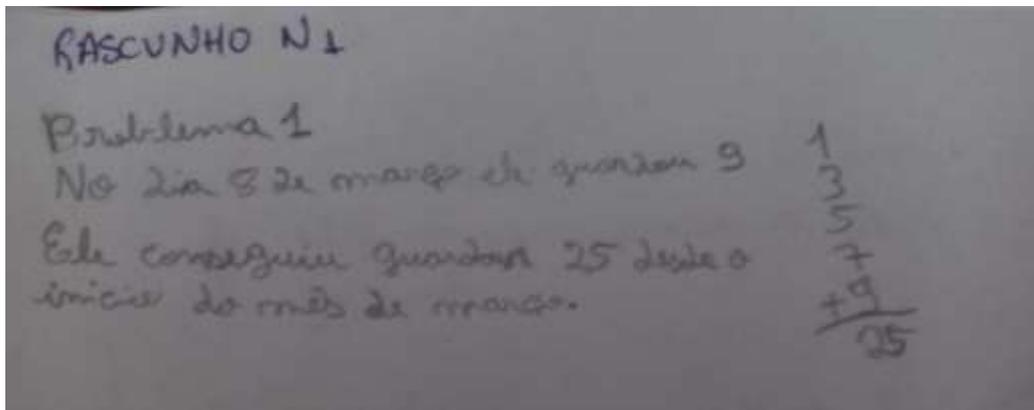


**Fonte:** próprio autor.

A dupla M identificou o valor que era adicionado diariamente, porém usou o algoritmo da multiplicação. Sabemos que a multiplicação é a soma sucessiva de um número, logo, percebe-se que esses estudantes não tinham conhecimento do que estava sendo feito, eles somaram os dados presentes no problema e fizeram a multiplicação por 2. Observamos que eles *Não Construíram Habilidades Necessárias* para resolver o problema e dar continuidade à sequência.

**Dupla N:**

**Figura 5:** Resolução Parcial do Problema (Dupla N).

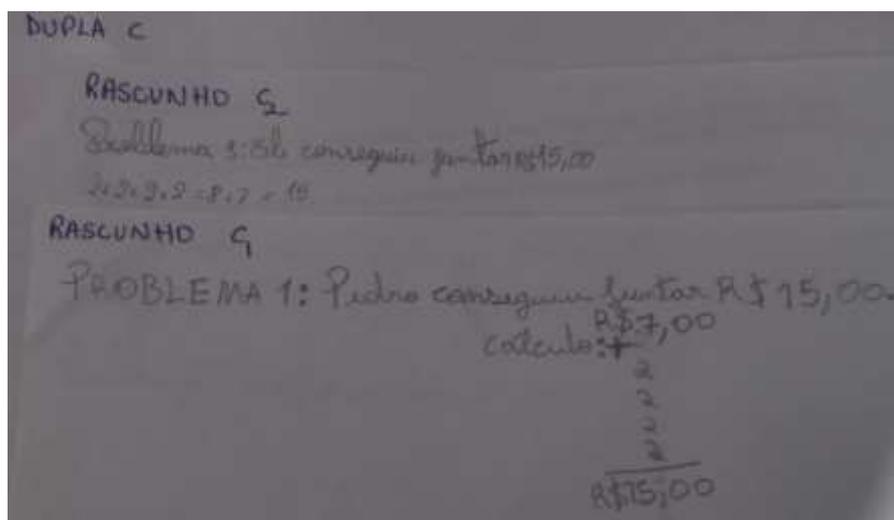


**Fonte:** próprio autor.

A dupla não conseguiu completar a sequência, encontrou o valor adicionado ao termo anterior, porém não deu continuidade, achou até o quinto termo e somou os termos existentes na questão e o quinto termo encontrado, que corresponde a data 5 de março, enquanto que o problema sugere encontrar o valor guardado até a data 8 de março. Os estudantes não deram continuidade à sequência, logo, houve *Resolução Parcial do Problema*. Portanto, *Não Construíram Habilidades Necessárias* para resolver o problema.

**Dupla C:**

**Figura 6:** Resolução Parcial do Problema (Dupla C).



**Fonte:** próprio autor.

Observa-se que o aluno  $C_1$ , conseguiu identificar o valor adicionado ao termo anterior da sequência, somando os 2 reais quatro vezes, referente a quantidade de dias que faltavam para o dia 8 de março, como solicitado na questão. Já o colega  $C_2$  somou os 2 reais quatro vezes e logo após somou os 7 reais que se refere ao 4º dia, encontrando assim, o valor guardado por Pedro no dia 8 de março.

Podemos perceber que a dupla conseguiu resolver a primeira pergunta da questão 1, mas na segunda pergunta não houve nem tentativa, o que deixa parecer que essa dupla acredita que a pergunta está repetida, assim como foi questionado no momento da aplicação. Nesse sentido, também consideramos que houve *Resolução Parcial do Problema*. Consequentemente, *Não Construíram Habilidades Necessárias* para resolver o problema.

Agora, iremos analisar as estratégias utilizadas pelos alunos no Problema 2.

### ***Problema 2:***

*Para encher um tanque são necessárias 60 vasilhas de 6 litros cada uma. Se forem usadas vasilhas de 2 litros cada uma, quantas serão necessárias?*

<http://www.alunosonline.com.br/matematica/grandezas-inversamente-proporcionais-.html>

Este trata-se de um problema de proporção simples. Segundo Dupuis e Pluinage (1981), a proporcionalidade se apresenta como de utilidade geral e incontestável, não somente representando um papel fundamental na matemática, mas suas aplicações são inumeráveis e estão presentes em todos os setores da atividade humana.

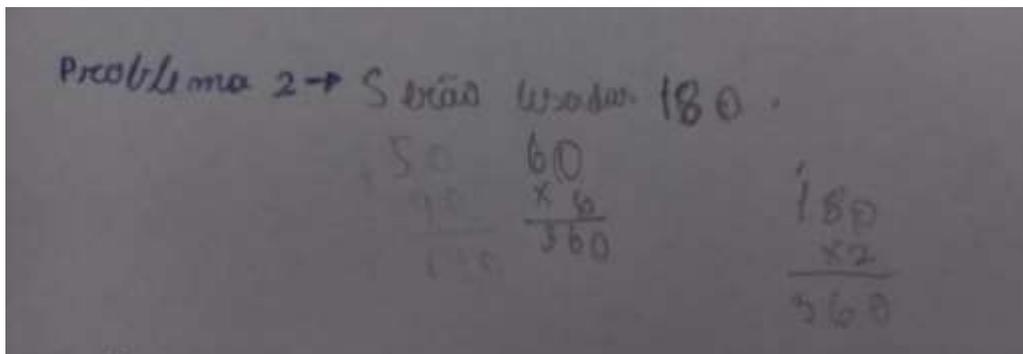
O ensino da proporcionalidade acontece a partir do 7º ano do Ensino Fundamental II, dando prioridade à regra de três como meio de resolução dos problemas. A intenção de colocar esse problema, sabendo da dificuldade da turma onde foi realizada a pesquisa, foi de analisar qual estratégia eles utilizariam para resolver esse problema, ou se utilizariam apenas o algoritmo da regra de três, ou buscariam outros meios para solucioná-los.

Para resolver esses tipos de problema, as estratégias utilizadas poderão ser de combinações de adição/subtração de várias repetições ou multiplicação/divisão. Conhecendo os algoritmos formais, nesse caso a regra de três, eles podem ter mais dificuldade, pois requer relações significativas com os dados do problema.

### ***Construíram Habilidades Necessárias***

**Dupla A:**

**Figura 7:** Estratégia Aritmética Convencional (Dupla A - Aluno A<sub>1</sub>)

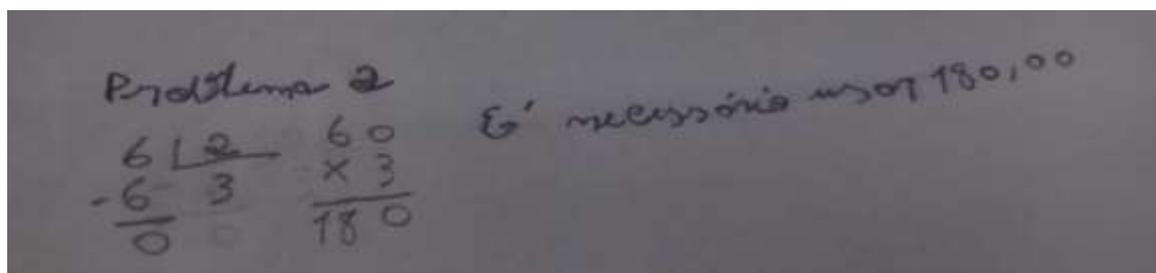


**Fonte:** próprio autor.

Observamos que os estudantes mesmo sendo da mesma dupla A, decidiram utilizar estratégias diferentes, do modo que lhes achavam viáveis para o problema. Um dos alunos, nomeado A<sub>1</sub>, decidiu encontrar a quantidade total de litros, fazendo a multiplicação de 60 vasilhas por 6 litros, dividiu o total por 2 e encontrou 180 (quantidade de vasilhas de 2 litros necessárias para encher o tanque), esse aluno ainda tirou a prova real, verificando que a resposta realmente estava correta. Portanto, usaram uma *Estratégia Aritmética Convencional*, através dos algoritmos da multiplicação e divisão. Logo, *Construíram Habilidades Necessárias* para resolver o problema.

**Dupla B:**

**Figura 8:** Estratégia Aritmética Não-Convencional (Dupla B)



**Fonte:** próprio autor.

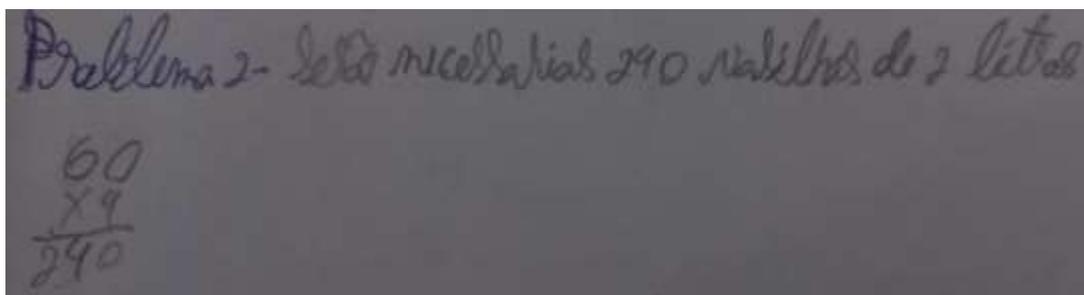
Destacamos essa dupla para analisarmos sobre sua estratégia e de muitas outras duplas. Podemos perceber que foram utilizados os algoritmos da divisão e da multiplicação. Os estudantes usaram a operação da divisão para dividir 6 litros de 2 litros, isto é, 6 litros é 3 vezes a mais do que 2 litros. Logo, a quantidade de vasos também será 3 vezes a mais, usando a ideia intuitiva de proporção. Por isso fizeram a

multiplicação de 60 por 3. Nesse caso, podemos dizer que usaram *Estratégia Aritmética Não-Convencional*, ainda que usando os algoritmos da multiplicação e divisão. Portanto, *Construíram Habilidades Necessárias* para resolver o problema.

### *Não Construíram Habilidades Necessárias*

#### *Dupla A:*

**Figura 9:** Não Conseguiram Resolver o Problema (Dupla A - Aluno A<sub>2</sub>)

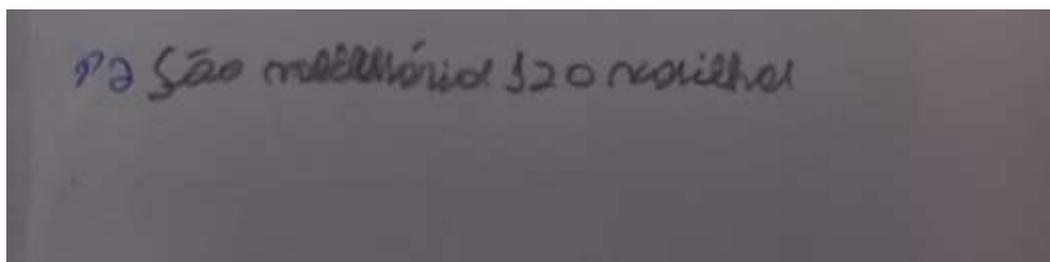


**Fonte:** próprio autor.

Temos aqui o aluno da dupla A que decidiu fazer a multiplicação de 60 por 4. Inferimos que ele fez a subtração de 6 por 2 litros, para que fosse encontrado o valor 4. Diante disso, chegamos à conclusão de que esse aluno não percebeu a real situação do problema, ele apenas quis dar uma solução, utilizando os dados existentes na questão ou, ele realmente imagina que pode-se fazer dessa forma, já que mesmo ele vendo o seu colega usar uma estratégia, como mostra a Figura 6, ele discordou e fez como ele achava. Nesse caso, o aluno *Não Construiu Habilidades Necessárias* para Resolver o Problema, pois a resolução da questão foi incorreta.

#### *Dupla I:*

**Figura 10:** Não Conseguiram Resolver o Problema (Dupla I).

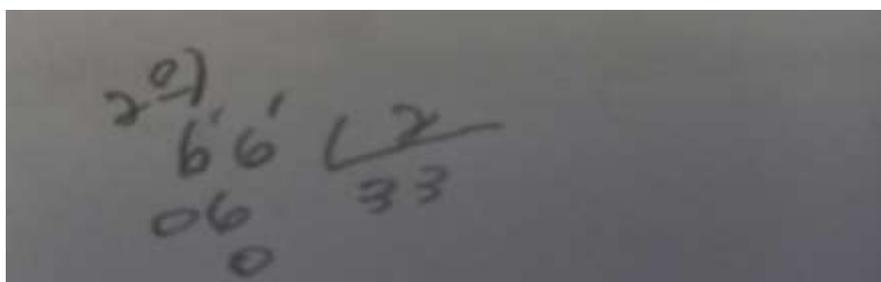


**Fonte:** próprio autor.

Observamos que essa dupla não fez o cálculo. Inferimos que o valor encontrado foi resultado da multiplicação entre 60 vasilhas e 2 litros. Dessa forma acreditamos que o aluno não entendeu a questão, pois não levou em consideração que as 60 vasilhas utilizadas para encher o tanque, eram de 6 litros. Portanto, esses alunos, *Não Construíram Habilidades Necessárias* para resolver o problema, pois a questão não foi resolvida corretamente.

### **Dupla L:**

**Figura 11:** Não Conseguiram Resolver o Problema (Dupla L).



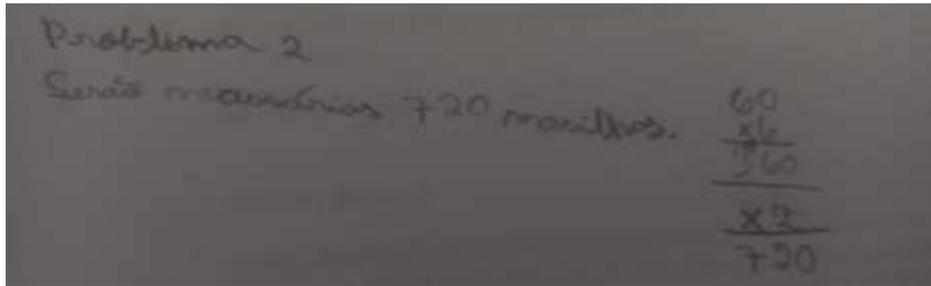
**Fonte:** próprio autor.

A dupla L mostra que não entendeu a situação, somou 60 vasilhas com 6 litros e dividiu por 2. Nem percebeu que a resposta encontrada é menor que o valor dado na questão com o tanque sendo enchido por vasilhas de 6 litros, já que a pergunta era pra saber a quantidade de vasilhas de 2 litros que seria necessária para se encher o tanque. Logo, se os estudantes entendessem realmente o problema, saberiam verificar que precisaria mais de 60 vasilhas de 2 litros para que esse tanque fosse preenchido.

Assim, observamos que não houve nenhuma relação lógica entre a resolução e o enunciado, todos os dados foram utilizados no problema, usando a operação de adição e divisão, a fim de encontrar a solução. Portanto, esses alunos também *Não Construíram Habilidades Necessárias* para resolver o problema. *Não Conseguiram Resolver o Problema.*

### **Dupla N:**

**Figura 12:** Não Conseguiram Resolver o Problema (Dupla N).



**Fonte:** próprio autor.

Percebe-se que, se os estudantes soubessem o que estavam fazendo, iriam realizar apenas a multiplicação de 60 vasilhas por 6 litros para saber a quantidade de litros que o tanque possuía, no entanto, eles utilizaram a multiplicação novamente apenas para encontrar uma solução. Portanto, esses alunos também *Não Construíram Habilidades Necessárias* para resolver o problema. *Não Conseguiram Resolver o Problema.*

Agora iremos analisar as estratégias dos alunos para resolver o Problema 3.

### **Problema 3:**

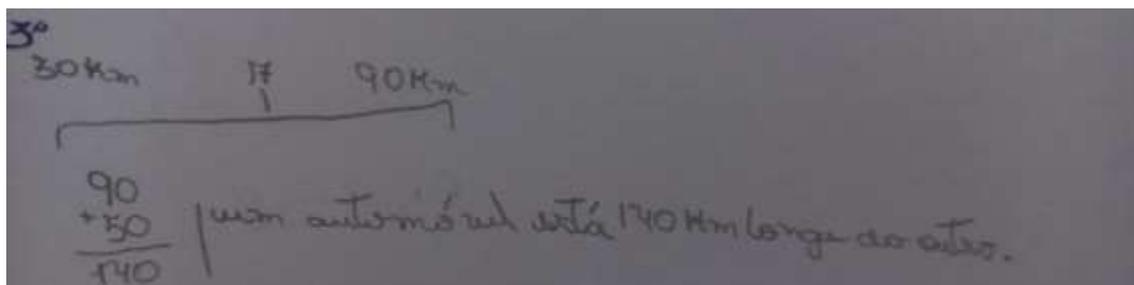
BIANCHINI, 2018, p.28 - (reformulado) *Dois automóveis partem de uma mesma cidade A. O primeiro percorre 50 km à esquerda de A, e o segundo, 90 km na direção oposta do outro carro, partindo de A. A que distância um automóvel está do outro?*

Este problema tem o objetivo de analisar se os estudantes possuem habilidades para ler, interpretar e resolver problemas que envolvem operações com números inteiros, no caso do problema apresentado, a utilização da operação de subtração.

### **Construíram Habilidades Necessárias**

#### **Dupla M:**

**Figura 13:** Estratégia Aritmética Convencional (Dupla M).



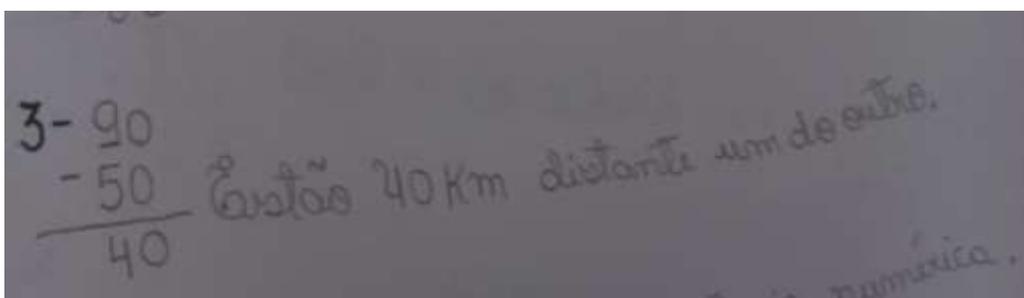
**Fonte:** próprio autor.

A resposta está correta. Observa-se que os estudantes somaram as distâncias dadas no problema por perceberem que estão em direção oposta. Isto é, os carros se distanciavam, aumentando o valor da distância entre eles. Vale ressaltar que a maior parte das resoluções, foram usadas essa estratégia. Portanto, esses estudantes, Usaram *Estratégia Aritmética Convencional* para resolver o problema. Logo, *Construíram Habilidades Necessárias* para resolver o problema.

### *Não Construíram Habilidades Necessárias*

#### *Dupla P:*

**Figura 14:** Não Conseguiram Resolver o Problema (Dupla P)



Fonte: próprio autor.

Nesta resolução percebemos que a *Dupla P* utilizou a operação de subtração para encontrar a distância dos automóveis. Este pensamento estaria correto se os dois veículos partissem do mesmo ponto de origem, no mesmo sentido, já que estariam se aproximando. Por este fato, o resultado encontrado pela dupla foi menor em comparação as distâncias dos carros. Contudo, a questão afirma que, se deslocaram em sentidos opostos (um para à direita e outro para à esquerda).

Dessa forma, o problema aponta acerca a importância da interpretação e compreensão dos dados, já que neste caso, teríamos que somar os resultados, pois a distância entre eles aumentariam a proporção que fossem se afastando. Por isso que, neste caso, a operação a ser utilizada para encontrar a resposta seria a de adição. Portanto, *Não Construíram Habilidades Necessárias* para resolver o problema. Os alunos *Não Conseguiram Resolver o Problema*.

Agora, iremos analisar o Problema 4.

**Problema 4:**

(BIANCHINI, 2018, p.31 - reformulado) *Observe a sequência numérica abaixo e responda às questões.*



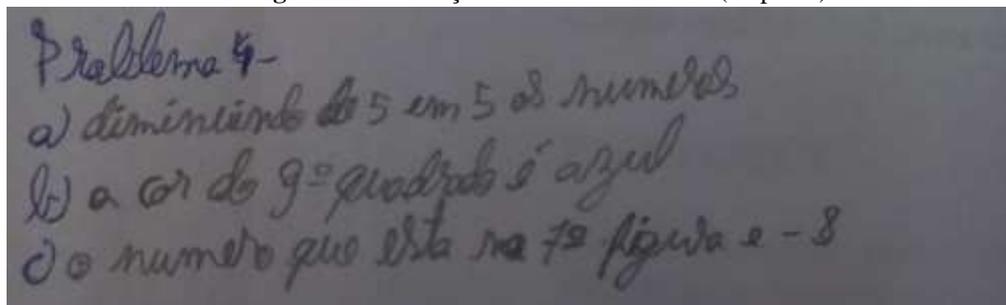
- Como essa sequência foi formada?
- Qual é a cor do 9º quadrado da sequência?
- Qual é o número que está na 7ª figura?

Neste problema podemos analisar as habilidades dos alunos para resolver problemas envolvendo operações com números inteiros e sequência.

***Não Construíram Habilidades Necessárias***

**Dupla A:**

**Figura 15:** Resolução Parcial do Problema (Dupla A)



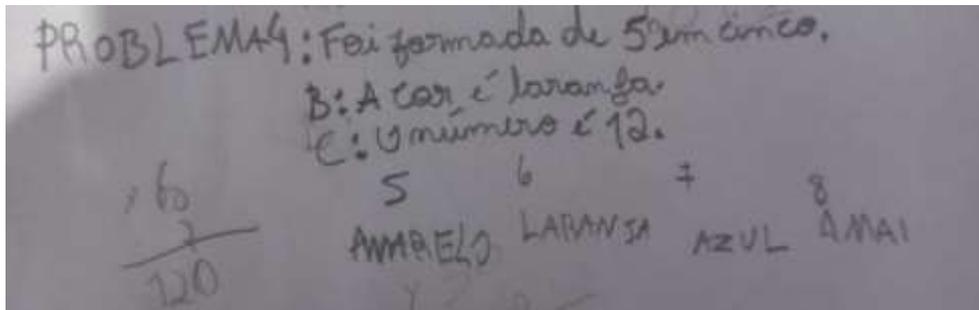
**Fonte:** próprio autor.

A dupla conseguiu entender o problema, encontrou o valor subtraído a cada termo anterior da sequência, mas não conseguiu encontrar a lógica das cores. Percebemos que nesse problema o aluno consegue ver o decréscimo dos números e tem a noção de que antes do 2, abaixo de zero, existem os números negativos.

Portanto, esses alunos, *Não Construíram Habilidades Necessárias* para resolver o problema, pois houve *Resolução Parcial do Problema*. E ao mesmo tempo, não possuem ideia de sequência.

### Dupla C:

Figura 16: Resolução Parcial do Problema (Dupla C)

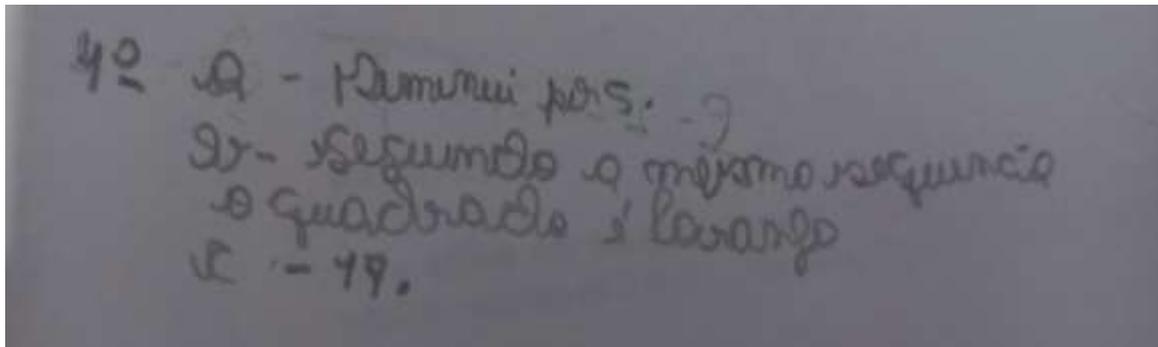


Fonte: próprio autor.

Examinamos essa dupla e vimos a falta de percepção dos números negativos, observamos que a lógica das cores foi completada como vemos na folha de registro, foi enumerando, dando continuidade as cores. Quanto ao número, inferimos que essa dupla, repetiu a sequência, observa-se que encontrou a razão, sem explicar se o 5 estaria subtraindo ou somando, para completa-las. Houve *Resolução Parcial do Problema* da questão. Portanto, *Não Construíram Habilidades Necessárias* para resolver o problema.

### Dupla F:

Figura 17: Resolução Parcial do Problema (Dupla F)

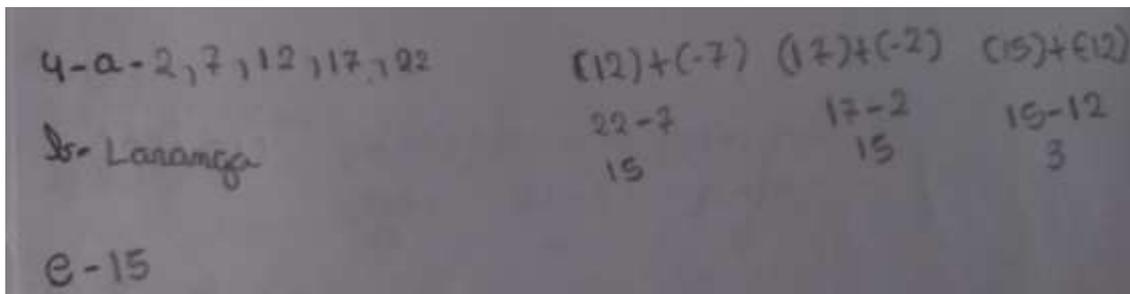


Fonte: próprio autor.

Observamos que a dupla encontrou o valor subtraído a cada termo anterior e a cor da sequência porém, ao encontrar o número que estaria na 7ª figura, inferimos que os estudantes, retornaram com a sequência, como o 17 está na 2ª figura, eles usaram o 17 (negativo) na 7ª figura. Provavelmente, eles conseguiram perceber que a sequência teria continuação, já que eles colocaram a resposta -17. Houve *Resolução Parcial do Problema*. Portanto, *Não Construíram Habilidades Necessárias* para resolver o problema.

### Dupla H:

**Figura 18:** Resolução Parcial do Problema (Dupla H)



**Fonte:** próprio autor.

Podemos perceber que essa dupla apenas trocou a ordem da sequência, o que eles visualizaram foi a ordem decrescente sem levar em consideração a continuidade da sequência, dessa forma, eles transformaram a ordem em crescente. Observamos que a dupla conseguiu perceber a cor da 9ª figura como solicitado, porém o número da 7ª figura, encontraram o valor 15, na folha de registro como mostra a figura 15, os alunos fizeram alguns cálculos, ao qual não foi identificado qual a lógica utilizada para resolvê-los. Houve *Resolução Parcial do Problema*. Portanto, *Não Construíram Habilidades Necessárias* para resolver o problema.

### Dupla L:

**Figura 19:** Resolução Parcial do Problema (Dupla L)

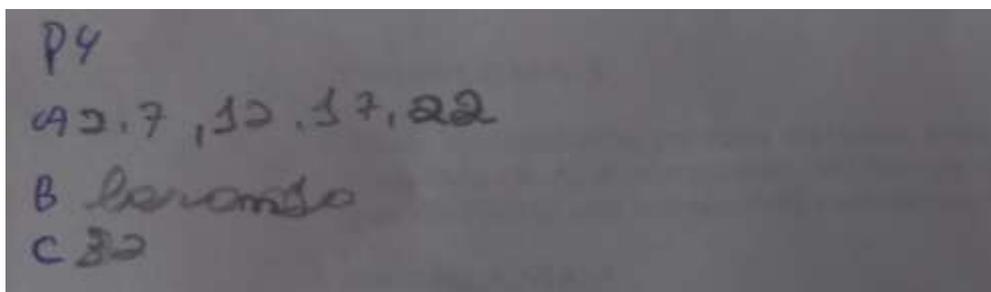


**Fonte:** próprio autor.

Assim como a dupla F, como mostra a figura 17, os estudantes percebem o decréscimo da sequência, porém sem especificar o valor que está sendo subtraído, mas quanto ao valor da figura 7 solicitada na questão o aluno retorna os termos da sequência, repetindo o número 17 dado como segundo termo da sequência. Houve *Resolução Parcial do Problema*. Portanto, *Não Construíram Habilidades Necessárias* para resolver o problema.

**Dupla I:**

**Figura 20:** Resolução Parcial do Problema (Dupla I)



**Fonte:** próprio autor.

Analisando a resolução do problema 4 pela dupla I, percebemos que os alunos colocaram a sequência em ordem crescente, encontraram o valor 5 (observaram que adicionando 5 ao termo anterior, nesse caso em que eles colocam em ordem crescente, encontra-se o próximo) portanto, como a sequência tem até o 5º termo e a questão pede o 7º termo, os alunos somaram 10, obtendo como resposta o número 32. Dessa forma, percebemos que esses alunos não conseguem resolver problemas envolvendo números inteiros negativos. Houve *Resolução Parcial do Problema*. Portanto, *Não Construíram Habilidades Necessárias* para resolver o problema.

#### 4. DISCUSSÃO

A presente pesquisa analisou as estratégias obtidas dos problemas apresentados à uma turma de 9º ano dos anos finais do Ensino Fundamental que foi prejudicada durante a pandemia, sendo que praticamente não viram assuntos do 7º e nem 8º ano, portanto à turma além de possuir dificuldades em conteúdos básicos, não têm conhecimentos de muitos outros assuntos necessários para o ano em que se encontra.

Os problemas foram selecionados com intuito de pesquisar o que pode ser discutido em sala de aula após entregar um problema para uma turma, nesse caso, para uma turma que vem sendo prejudicada há 2 anos necessitando de mais apoio para que consigam evoluir seus conhecimentos já adquiridos e possam aprender novos conteúdos.

Dessa forma, foi feita uma análise das estratégias utilizadas pelos alunos, para que a partir dessas estratégias, pudéssemos observar o que pode se utilizar para construir novos conhecimentos com esses alunos, através dos problemas, buscando meios de desenvolver a aprendizagem de determinado conteúdo utilizando como Metodologia de Ensino da Matemática, através da Resolução de Problemas. Segundo Onuchic e Allevato (2011):

(...) nesta metodologia, os problemas são propostos aos alunos antes de lhe ter sido apresentado formalmente o conteúdo matemático necessário ou mais apropriado à sua resolução que, de acordo com o programa da disciplina para a série atendida, é pretendido pelo professor. Dessa forma, o ensino-aprendizagem de um tópico matemático começa com um problema [o problema gerador] que expressa aspectos-chave desse tópico e técnicas matemáticas devem ser desenvolvidas na busca de respostas razoáveis ao problema dado. (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p.85)

Em geral, os alunos que conseguiram ou que fizeram tentativa de resolução, utilizaram *Estratégias Aritméticas Convencionais*, ou seja, aquelas em que eles utilizam as operações com os dados da questão e as *Estratégias Não Convencionais*, ou seja, as que eles utilizam outros meios como conhecimentos adquiridos, não só com o algoritmo, mas também considerando as suas vivências.

No Problema 1, observamos que a maior parte das duplas que *Construíram Habilidades Necessárias* utilizaram a *Estratégia Aritmética*, sendo ela *Convencional* ou *Não Convencional*. Ou seja, utilizaram a soma de todos os valores guardados por

dia, após ter encontrado o valor somado com recorrência a cada dia. Dessa forma, temos alunos com habilidades para serem trabalhados com o conteúdo de sequência numérica.

No entanto há alunos que *Não Construíram Habilidades Necessárias* para resolver o problema, alguns deles por dificuldade em interpretação do enunciado da questão. Segundo Diniz e Smole (2001, p. 71) “a linguagem matemática por vezes apresenta uma organização da escrita diferente da utilizada nos textos convencionais, exigindo um processo particular de leitura”, sendo assim, o aluno precisa se habituar com a leitura matemática, e para isso, a Resolução de Problemas utilizadas em sala de aula frequentemente, vão tornando os alunos mais familiarizados com a linguagem matemática e conseqüentemente, adquirem mais facilidade em entender o que se pede em determinada questão.

O Problema 1, tal como aplicado a uma turma de 9º ano do ensino fundamental, ao qual não tem conhecimento sobre Progressão Aritmética, foi utilizado na maioria dos casos, como já dito, a *Estratégia Aritmética*, onde esses alunos perceberam que estariam sendo acrescentados dois reais a cada dia, assim formando uma sequência.

Outro ponto que poderia ser observado durante a resolução, é que o crescimento estava sendo dado a partir de números ímpares, ou seja, uma sequência formada por números ímpares; outra regularidade é no total de dinheiro guardado que é dado pelo dia ao quadrado. Como nenhuma dupla observou essas regularidades, o professor aplicando esse problema como metodologia de ensino, poderia ir para o quadro fazer uma tabela contendo colunas como o dia, número de valor guardado por dia, a soma dos valores guardados por dia e o total. Dessa forma:

Dia (d)	Nº de valor guardado por dia	Soma dos valores guardados por dia	Total (T)
1	1	1	1
2	3	1+3	4
3	5	1+3+5	9
4	7	1+3+5+7	16
5	9	1+3+5+7+9	25
6	11	1+3+5+7+9+11	36
7	13	1+3+5+7+9+11+13	49
8	15	1+3+5+7+9+11+13+15	64

Após criado essa tabela, pode ser solicitado que o aluno observe se há regularidade na coluna do dia percebendo a sequência de números ímpares, e do total, percebendo que esse total está em função do número de dia ( $T = d^2$ ).

Após a análise feita do Problema 2, percebemos pelas estratégias de alguns alunos que podemos introduzir o conteúdo de proporção com grandezas inversamente proporcionais. Digamos que, os alunos que não conseguiram resolver o problema foram por falta de interpretação do enunciado, e dessa forma, fica o questionamento: será que com o estudo prévio do conteúdo de proporção eles conseguiriam resolver esse problema? Talvez sim, mas por fixação do algoritmo dado pelo professor da forma dita “tradicional”, sendo assim, muitas vezes, não desenvolvendo o conhecimento do aluno.

Digamos que após aplicado o problema e após introduzir o conteúdo de proporção, seja solicitado a resolução utilizando o algoritmo aprendido. Vejamos abaixo como deve ser resolvido esse problema usando o algoritmo:

$$\begin{array}{ccc}
 \downarrow & 60 & \longrightarrow & 6 & \uparrow \\
 & X & \longrightarrow & 2 & \\
 & \frac{60}{x} & = & \frac{2}{6} & \\
 & 2x & = & 360 & \\
 & X & = & \frac{360}{2} & \\
 & X & = & 180 & 
 \end{array}$$

Sobre os outros alunos que não conseguiram alcançar o objetivo da questão, percebe-se que muitos deles utilizaram todos os dados obtidos no problema e fizeram cálculos aleatórios apenas para chegar a uma solução, sem levar em consideração as grandezas existentes no problema.

No Problema 3, muitos alunos utilizaram a *Estratégia Aritmética* somando as distâncias percorridas por cada automóvel. Esta estratégia da soma é possível pelo fato de utilizarmos o conceito de módulo, isto é, já que não existe a distância negativa. Portanto, ao percebermos que os carros se afastavam, a distância aumentava e neste caso, somaríamos o módulo dos dois valores correspondentes à distância. Desta forma, o professor poderá trabalhar essa questão e outras semelhantes que permita-o apresentar o conceito de módulo através da metodologia de Resolução de Problemas. Inferimos

que, trabalhar com situações como essa e também do cotidiano de cada estudante, poderá contribuir para amenizar as dificuldades referentes a abstração relacionada a este conteúdo.

Na turma em que foi realizada essa pesquisa, a professora estava trabalhando com números inteiros, por esse motivo, pensamos num problema desse tipo. Algumas duplas não conseguiram responder, outros fizeram uma subtração sem levar em consideração que o valor obtido era menor que o valor dado da distância de um dos automóveis. Segundo BRASIL (1998):

Embora o estudo dos números e das operações seja um tema importante nos currículos do ensino fundamental, constata-se, com frequência, que muitos alunos chegam ao final desse curso com um conhecimento insuficiente dos números, de como eles são utilizados e sem terem desenvolvido uma ampla compreensão dos diferentes significados das operações [...] ao longo de todo o ensino fundamental, os professores constataam que uma das maiores dificuldades dos alunos está em saber relacionar a situação-problema com a operação que permite obter a resposta. (BRASIL, 1998, p.97).

Dessa forma, com base no que os Parâmetros Curriculares Nacionais dizem sobre os números e operações, acreditamos que esse e muitos outros problemas podem trazer luz ao professor para desenvolver sua aula utilizando a metodologia de Resolução de Problemas como estratégia de ensino.

Um dos objetivos do Ensino da Matemática é descobrir regularidades, aumentando o potencial de aprendizagem dos alunos, e diante disso, o Problema 4, aborda uma sequência. Nenhuma das duplas conseguiram habilidades para resolver o problema total, pois não deram continuidade à sequência como solicitada, ou deram de forma incorreta, repetindo a sequência, ou colocando a sequência em ordem crescente, mas não o uso dos números negativos. As questões com padrões matemáticos auxiliam também no desenvolvimento do pensamento algébrico.

Esses alunos que não conseguiram perceber que a continuação da sequência daria números negativos, se encaixa no que (BRASIL, 1998, p.97) relata pois, esses alunos estão saindo da etapa do ensino fundamental e ainda têm dificuldade com números e operações.

Vale ressaltar que os professores são os responsáveis por escolher um caminho para que seja alcançado esses resultados que estão definidos nas competências descritas na BNCC. Para isso, é necessário que busquem meios na área da Matemática que façam compreender que esse aluno é competente, sendo assim, podemos perceber que a

Resolução de Problemas é um caminho que se pode seguir, pois através das resoluções podemos analisar as habilidades, acompanhar a aprendizagem dos alunos.

Ao realizar essa pesquisa, podemos sugerir que utilizar a Metodologia de Ensino da Matemática através da Resolução de Problemas, possibilita que o professor seja mediador da aprendizagem, pois com os problemas dados aos alunos, percebemos que podemos fazer vários questionamentos sobre as estratégias e tentativas utilizadas. E a partir das respostas dadas, o professor poderá traçar planos para desenvolver o processo de aprendizagem para determinado conteúdo necessário para a turma.

Acreditamos que futuros professores utilizarão essa metodologia para conduzir suas aulas, já que está sendo um tema bastante discutido nos cursos de Licenciatura em Matemática, e esperamos que essa pesquisa ajude tanto aos licenciandos quanto aos educadores a repensarem sobre sua prática docente. Precisamos formar cidadãos mais críticos e torná-los seres pensantes.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Preocupados com a forma em que a Resolução de Problemas vem sendo utilizada em sala de aula, decidimos analisar as estratégias utilizadas pelos alunos nas Resoluções de Problemas, sendo esses problemas sem um conteúdo específico, que dão possibilidades de trabalhar com alguns conteúdos de matemática para uma turma de 9º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental, dessa forma percebendo a possibilidade de utilizar a Resolução de Problemas como Metodologia de Ensino da Matemática.

Particularmente, os sujeitos dessa pesquisa, necessitaram de maior atenção devido a pandemia do COVID-19, pois foram prejudicados praticamente durante dois anos, sendo assim, necessitamos de uma observação antes de aplicar os problemas, para perceber quais problemas realmente seriam possíveis naquela turma, pois segundo a professora, estava sendo trabalhado conteúdos de 7º ano.

Inferimos que, o modo “tradicional” de ensino, em que o professor ensina o conteúdo e passa exercícios logo após, não garante que os alunos desenvolvam o conhecimento necessário no contexto da vida real, isto é, ele só reproduz o que se pede. Devemos sempre lembrar que um dos objetivos de ensinar matemática, é que o aluno aprenda e saiba ser ativo na sociedade, resolvendo seus problemas no cotidiano, sendo crítico, pensando matematicamente.

Observamos a partir dos dados analisados que dentre as dificuldades apresentadas pelos alunos, destacamos a de interpretação do enunciado, evidenciado em uma das falas de um aluno e a falta de habilidade para resolver o problema. Assim, é importante que o professor em sala de aula possibilite aos estudantes construir seu próprio conhecimento e desenvolvam suas próprias estratégias, ao desenvolver e propor atividades que incentivem isso, como é o caso da Resolução de Problemas como Metodologia de Ensino.

Diante de todas as resoluções obtidas nos dados coletados, observamos que a estratégia mais utilizada foi a Estratégia Aritmética, sendo essa uma das categorias apresentadas na pesquisa. Os alunos utilizaram com maior frequência as operações de adição, subtração e multiplicação, sendo a de divisão pouco utilizada. Com isso, pudemos dividir as estratégias em Convencionais e Não-Convencionais a partir da forma que utilizaram essas operações.

De um modo geral, podemos perceber que há diversas possibilidades de desenvolver o conhecimento do aluno com apenas um problema, pois o seu processo de resolução diz muito sobre suas habilidades, dando possibilidade ao professor de avaliar o seu desenvolvimento durante todo processo. Vale ressaltar que o professor tem um papel fundamental nessa metodologia, pois é ele que irá ser o mediador no decurso dessas atividades.

Esperamos que essa pesquisa contribua para a reflexão dos educadores e futuros educadores tenham possibilidade em aderirem à Resolução de Problemas como Metodologia de Ensino da Matemática, uma vez que se tem observado que o foco da educação está no aprendizado do aluno e não mais no ensino.

Salientamos que não estamos diminuindo outras possibilidades de construir o conhecimento do aluno através de outras metodologias. Contudo, queremos mostrar por meio desta pesquisa que, a Resolução de Problemas enquanto Metodologia de Ensino da Matemática pode ser um caminho a ser adotado como forma de ensinar e possibilitando novas maneiras de se aprender.

## REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N.S.G. Resolução de Problemas. In: **Associando o Computador à Resolução de Problemas Fechados: Análise de uma Experiência**, 2005. 370f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro

ALLEVATO, N. S. G; ONUCHIC, L. R. Ensinando Matemática na sala de aula através da Resolução de Problemas. **Boletim GEPEM**, n.55, 2009.

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. *Bolema*, Rio Claro (SP), v.25, n. 41, p. 7398, dez. 2011.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 5. ed. Lisboa: Edições 70 Ltda, 2010.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. - Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998. 174 p., p.59.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: 3º e 4º Ciclos do Ensino Fundamental: Matemática**. Brasília/DF: MEC/SEF, 1998.

----- . Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Matemática. Ensino de 5ª a 8ª séries. Brasília/DF: MEC, 1998.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular(BNCC). Educação é a base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017, p.29.

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

CAGLIARI, Luiz Carlos. **Alfabetização e Linguística**. São Paulo, S.P: editora Scipione, 2010.

CARDOSO, Marcia Regina Gonçalves; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de. **A resolução de problemas como metodologia para o ensino de matemática nos anos iniciais**. Revista Eletrônica da Pós-graduação e Educação, Universidade Federal de Jataí, volume 17, n. 2, 2021.

DANTE, L. R. **Criatividade e resolução de problemas na prática educativa matemática**. Rio Claro: Instituto de geociências e Ciências Exatas, Tese de Livre Docência, 1988.

\_\_\_\_\_. **Didática da Resolução de Problemas da Matemática** (série educação), 9 ed. São Paulo: Ática, 1997.

\_\_\_\_\_. **Formulação e Resolução de Problemas de matemática: teoria e prática**. 1 ed., São Paulo. Ática, 2010.

DUPUIS, C & PLUVINAGE, F. **La proportionnalité et son utilisation**. In: Recherches em Didatique des Mathématiques, vol 2, nº 2, La Pensée Sauvage, éditions, 1981, p. 165-212.

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

HATFIELD, L. L. Heuristical emphasis in the instrution of mathematical problem solving: Rationales and research. In: HATFIELD, L. L.; BRADBARD, D. A. (org.). **Mathematical Problem Solving: papers from a research workshop**. Colombus: ERIC, 1978.

LAKATOS, E. M. MARCONI, M. A; **Fundamentos de metodologia científica** - 8.ed. - [3. Reimpr.]. - São paulo: Atlas, 2019.

MARCONI, M. de A.: LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LAKATOS, Eva Maria e MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. São Paulo: Atlas, 2010.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N.S.G. Novas reflexões sobre o Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M.A.V.; BORBA, M.C. (org.). **Educação Matemática** - pesquisa em movimento. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2005, p. 213-231.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes; NOGUTI, Fabiane Cristina Höpner; JUSTULIN, Andressa Maria. **Resolução de Problemas: Teoria e prática**. Jundiaí, Paco Editorial, 2014.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

POZO, J. I.; **A Solução de Problemas: aprender a resolver, resolver para aprender/ tradução** Beatriz Affonso Neves. - Porto Alegre: Artmed, 1998.

RUDIO, F.V. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. Petrópolis: Vozes, 1986.

SCHROEDER, T.L.; LESTER JR, F.K. Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving. In: TRATFON, P. R.; SHULTE, A. P. (eds.). **New Directions for Elementary School Mathematics**. Reston: NCTM, 1989, p. 31-42.

SMOLE, Katia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; CÂNDIDO, Patricia Terezinha. **Resolução de Problemas**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SMOLE, Kátia C.S.; DINIZ, Maria Ignez. Ler e aprender matemática. In: SMOLE, Kátia C.S.; DINIZ, Maria Ignez (Orgs.) **Ler escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica:** a questão da democracia. Campinas: Papirus, 2001a. 160 p.

Site consultado:

<http://www.alunosonline.com.br/matematica/grandezas-inversamente-proporcionais-.html>

# Apêndice

Olá estudantes!

Sou a licencianda em Matemática, Adrielle Lima. Tudo bem? Estas questões fazem parte da minha pesquisa e ficarei feliz em vocês participarem. De que forma será isso?

- Leia com atenção e deixe toda a resolução, inclusive o rascunho utilizado;
- Troque ideias com sua dupla;
- Solucione todos os problemas abaixo como achar necessário para chegar a uma solução.

Muito obrigada!

### **PROBLEMA 1**

(ALLEVATO; ONUCHIC, 2009). Pedro decidiu juntar dinheiro para comprar um presente para sua mãe no final do mês de março. Para isso, no dia 1º de março, Pedro guardou R\$1,00, no dia 2 de março guardou R\$3,00, no dia 3 de março ele guardou R\$5,00 e no dia 4 de março guardou R\$7,00. Suponha que Pedro tenha continuado a aumentar o valor a ser guardado a cada dia, seguindo esse padrão durante todo o mês de março. Quanto ele guardou no dia 8 de março? Quanto ele conseguiu guardar do início do mês até o dia 15 de março?

### **PROBLEMA 2**

Para encher um tanque são necessárias 60 vasilhas de 6 litros cada uma. Se forem usadas vasilhas de 2 litros cada uma, quantas serão necessárias?

### **PROBLEMA 3**

BIANCHINI, 2018, p.28 - reformulado) Dois automóveis partem de uma mesma cidade A. O primeiro percorre 50 km à esquerda de A, e o segundo, 90 km na direção oposta do outro carro, partindo de A. A que distância um automóvel está do outro?

### **PROBLEMA 4**

(BIANCHINI, 2018, p.31 - reformulado) Observe a sequência numérica abaixo e responda às questões.



- Como essa sequência foi formada?
- Qual é a cor do 9º quadrado da sequência?
- Qual é o número que está na 7ª figura?