

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM  
REDE NACIONAL – PROFMAT

Carla Gonçalves Mendes

**A TEORIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS APLICADA EM  
CURSO PREPARATÓRIO**

Santa Maria, RS  
2021

**Carla Gonçalves Mendes**

**A TEORIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS APLICADA EM  
CURSO PREPARATÓRIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Matemática**.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Fusieger

Santa Maria, RS  
2021

Mendes, Carla

A Teoria da Resolução de Problemas Aplicada em Curso  
Preparatório / Carla Mendes.- 2021.  
50 p.; 30 cm

Orientador: Pedro Fusieger

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de  
Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, RS, 2021

1. Resolução de Problemas 2. Curso Preparatório I.  
Fusieger, Pedro II. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

Declaro, CARLA MENDES, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Dissertação) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

**Carla Gonçalves Mendes**

**A TEORIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS APLICADA EM  
CURSO PREPARATÓRIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Matemática**.

Aprovado em 14 de dezembro de 2021:



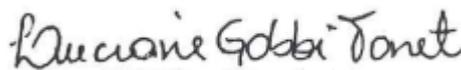
Pedro Fusieger, Dr. (UFSM)  
(Presidente/Orientador)



Rodrigo Barbosa Soares, Dr. (FURG)



Fidelis Bittencourt, Dr. (UFSM)



Luciane Gobbi Tonet, Dr.<sup>a</sup> (UFSM)

Santa Maria, RS  
2021

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho à minha mãe, meu marido e minha filha,  
meus incentivadores que jamais me permitiram desistir.

## AGRADECIMENTOS

Ao término deste trabalho quero agradecer:

- à minha mãe Eliane Mendes, incansável e maior incentivadora para realizar este sonho. Sem ela, nada seria possível.
  - ao meu marido Fábio e filha Ana Carolina, por toda paciência, compreensão e incentivo durante minha trajetória.
  - à minha irmã Mariza Mendes, por estar ao meu lado nesta caminhada.
  - à minha dinda Valéria Heiden, por sempre acreditar que sou capaz.
  - à minha vice-diretora Ana Maria Ramos, que me oportunizou ingressar e permanecer no mestrado.
  - aos meus colegas de PROFMAT, por todo aprendizado, companheirismo e motivação. Sem vocês, eu não teria conseguido.
  - aos professores da UFSM, por todo empenho, dedicação e paciência. Serei eternamente grata por todo conhecimento.
  - à dona Vilza, por me acolher em sua residência em Santa Maria.
  - aos meus alunos, por me oportunizarem tamanho aprendizado durante minha trajetória como mestranda.
- E, por fim, a todos que vivenciaram comigo esta jornada extraordinária que certamente mudou a minha vida profissional. Meu muito obrigada!

## RESUMO

### A TEORIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS APLICADA EM CURSO PREPARATÓRIO

AUTORA: Carla Gonçalves Mendes

ORIENTADOR: Pedro Fusieger

A presente dissertação tem por objetivo analisar os diferentes métodos utilizados pelos estudantes na resolução de problemas que envolvem o conhecimento básico matemático do Ensino Fundamental. Para tanto, far-se-á o uso da metodologia da Resolução de Problemas para interpretação e análise de dados coletados. Este trabalho faz uso de cinco atividades elaboradas pelo professor e aplicadas no simulado destinado ao Curso Preparatório para a prova de seleção, que viabiliza o ingresso no Ensino Médio, nas Escolas Técnicas Federais e Estaduais da Região Metropolitana de Porto Alegre - RS e Região do Vale do Rio dos Sinos - RS, na disciplina de Matemática. A aplicação das atividades, através do simulado, aconteceu com um grupo de dez alunos, estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, matriculados no Curso Preparatório de instituição privada, no município de Esteio – RS. A pesquisa realizada foi de caráter qualitativo e os resultados apresentados pelos alunos são mostrados e analisados no decorrer desta dissertação.

**Palavras-chave:** Resolução de Problemas. Matemática Básica. Curso Preparatório.

**ABSTRACT**

**THE THEORY OF PROBLEM SOLVING APPLIED IN  
A PREPARATORY COURSE**

AUTHOR: Carla Gonçalves Mendes  
ADVISOR: Pedro Fusieger

This dissertation aims to analyze the different methods used by students in solving problems that involve basic mathematical knowledge in Elementary School. Therefore, the Problem Solving methodology will be used for interpretation and analysis of collected data. This work makes use of five activities designed by the teacher and applied in the simulation for the Preparatory Course, for the selection test that enables students to entry into High School in Federal and State Technical Schools in the Metropolitan Region of Porto Alegre - RS and Vale do Rio dos Sinos Region - RS in the Mathematics subject. The application of activities through the simulation took place with a group of ten students from the 9th year of Elementary School enrolled in the Preparatory Course of a private institution in the city of Esteio – RS. The carried out research was qualitative and the results presented by the students are shown and analyzed throughout this dissertation.

**Keywords:** Problem Solving. Basic math. Preparatory course

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
ENA	Exame Nacional de Acesso
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
ENQ	Exame Nacional de Qualificação
LDBN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PROFMAT	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2 METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....</b>	<b>14</b>
2.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA DE ENSINO.....	15
2.1.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE ACORDO COM POLYA.....	18
<b>3 APLICAÇÃO DO MÉTODO.....</b>	<b>20</b>
<b>4 EDUCAÇÃO NO PERÍODO DE PANDEMIA.....</b>	<b>24</b>
4.1 ENSINO REMOTO PÓS-PANDEMIA.....	25
<b>5 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM.....</b>	<b>27</b>
5.1 PROCESSO DE AVALIAÇÃO EM PROVAS DE SELEÇÃO.....	30
<b>6 APLICAÇÃO DO MÉTODO.....</b>	<b>32</b>
6.1 SIMULADO DE PROVAS DE SELEÇÃO.....	33
<b>7 ANALISANDO OS RESULTADOS.....</b>	<b>35</b>
<b>8 A IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO E DA EXPERIÊNCIA DO PROFESSOR NA CONDUÇÃO DO CURSO PREPARATÓRIO.....</b>	<b>41</b>
<b>9 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>45</b>
REFERÊNCIAS.....	48

## 1 INTRODUÇÃO

Durante o estudo das quatro principais áreas de conhecimento do Mestrado Profissional em Matemática, foram abordadas as disciplinas de Matemática Discreta, Números e Funções, Geometria e Aritmética. Inicialmente o estudo desta dissertação estaria voltado para a aplicação de um determinado assunto na área de Aritmética. Mas, após o ENQ – Exame Nacional de Qualificação e devido à nova modalidade de ensino remoto, o estudo deste trabalho voltou-se diretamente para a Metodologia da Resolução de Problemas frente à preparação dos estudantes para provas de seleção das Escolas Técnicas Públicas Federais e Estaduais da Região Metropolitana de Porto Alegre - RS e Região do Vale do Rio dos Sinos - RS. O principal objetivo desse trabalho de dissertação é analisar os diferentes métodos utilizados pelos estudantes na resolução de problemas que envolvem o conhecimento matemático do Ensino Fundamental. Mais especificamente, avaliar como o aluno resolve questões de Matemática de uma prova de seleção para o Ensino Médio, levando em consideração o tempo que o mesmo disponibiliza para sua realização, e interpretar a metodologia utilizada na resolução das questões aplicadas no estudo.

A escolha do presente trabalho se deve ao público que é atendido pela autora deste trabalho. Graduada em Licenciatura em Matemática e Pós-Graduada em Educação Matemática pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, professora da Rede Pública Estadual no Ensino Fundamental e Médio, e de Instituição Privada a qual ministra aulas particulares de reforço escolar, em níveis Fundamental I e II, Médio e Superior, preparatório para provas de seleção para ingresso no Ensino Médio, concursos públicos, ENEM e pré-vestibular, na disciplina de Matemática. Após oito anos lecionando, ingressou no Mestrado Profissional em Matemática com a intenção de aperfeiçoar seus conhecimentos, bem como a qualidade de suas aulas.

Este trabalho apresenta um estudo sobre a resolução de situações-problema de um mesmo estudante durante as aulas preparatórias e o respectivo simulado. Para tanto, a presente dissertação, volta-se para o estudo sobre os passos e as estratégias para resolver problemas matemáticos de nível Fundamental II, nos anos finais, no decorrer das aulas do curso preparatório e na realização de um simulado, elaborado de acordo com as provas de seleção das Instituições Técnicas de ensino das regiões. Por este motivo, os conteúdos escolhidos foram voltados para as áreas de Números e Operações, Álgebra e Grandezas e Medidas, contemplando o cálculo e/ou a resolução de problemas. Foram escolhidos dois estudantes de um grupo de dez

estudantes matriculados no referido curso preparatório. Esta proposta de atividade utiliza a Metodologia da Resolução de Problemas como embasamento teórico.

Martins em sua dissertação de mestrado nos afirma que:

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) a Resolução de Problemas deve ser considerada como uma orientação para o ensino já que possibilita a aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas. Através dela o aluno constrói conceitos articulados com outros conceitos, dando um maior sentido ao conteúdo estudado. (MARTINS, 2019. p. 7).

Ministrar aulas que visam a preparar o estudante para aprovação em uma determinada prova classificatória de oportunidade única, no referido ano letivo, não é uma tarefa fácil, é um trabalho em equipe, no qual professores e estudantes devem estar focados e dispostos a construir novos conhecimentos e até mesmo reconstruir conceitos já existentes, bem como as estratégias utilizadas para solucionar diferentes situações-problema. A metodologia da Resolução de Problemas contribui diretamente neste sentido, para dar maior significado aos conteúdos trabalhados no decorrer deste período.

Dentro do universo de dissertações apresentadas no curso de Mestrado Profissional em Matemática, em rede nacional, constatou-se que existem 236 trabalhos, os quais fazem referência à Resolução de Problemas. Dentre estes, seis pertencem a publicações da UFSM: EQUAÇÕES DIOFANTINAS LINEARES: POSSIBILIDADES DIDÁTICAS USANDO A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS - 2015; ANÁLISE COMBINATÓRIA: UMA ABORDAGEM COM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS - 2016; DESIGUALDADE DAS MÉDIAS E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS GEOMÉTRICOS - 2016; O ENSINO DE TRIGONOMETRIA NO ENSINO MÉDIO: UMA ABORDAGEM COM A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS - 2018; UM ROTEIRO PARA CRIAÇÃO DE CONTEÚDO DIGITAL BASEADO NA METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS - 2019; UMA ABORDAGEM PARA O PRINCÍPIO DA CASA DOS POMBOS NO ENSINO FUNDAMENTAL ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS – 2019.

A maior parte dos trabalhos citados acima apresenta propostas de atividades ou relatos de experiências direcionados ao Ensino Fundamental e Médio, a fim de serem aplicados no ensino regular. A presente dissertação traz um estudo voltado para a preparação dos estudantes para o ingresso no Ensino Médio de Escolas Técnicas Estaduais e Federais, através de prova de seleção, a partir da Metodologia da Resolução de Problemas.

Para isso, este trabalho está estruturado da seguinte forma: no segundo capítulo, o Método de Resolução de Problemas é conceituado, bem como a delimitação da Resolução de Problemas como Metodologia de Ensino e a Resolução de Problemas de acordo com George Polya.

No terceiro capítulo, é descrita a aplicação do método, uma análise sobre o processo de ensino-aprendizagem matemático dos estudantes do Curso Preparatório para provas de seleção em nível de Ensino Fundamental.

O quarto capítulo trata brevemente sobre um assunto bastante relevante para o período de escrita desta dissertação: a educação no período de pandemia e o ensino remoto pós-pandemia.

No quinto e sexto capítulos, a avaliação da aprendizagem e o processo avaliativo em provas de seleção, bem como a aplicação da avaliação.

O sétimo capítulo relata a trajetória educacional matemática da autora desta dissertação. E por fim, no último capítulo, estão presentes as considerações finais, uma análise crítica sobre a metodologia de trabalho frente à turma preparatória, os resultados alcançados pelos estudantes durante o estudo e o processo de avaliação das provas de seleção aplicadas pelas Instituições Públicas Federais e Estaduais, para as quais os discentes estão em preparação.

## 2 MÉTODO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A resolução de problemas está presente em nosso dia a dia. Podemos relacioná-la a diferentes situações e não apenas como uma pergunta ou um problema específico a ser respondido, como por exemplo ter que realizar o conserto de algo que quebrou ou resolver uma situação de conflito social. E independentemente da faixa etária do sujeito, para solucionar o problema, é preciso aplicar estratégias para tal resolução.

Podemos encontrar várias definições para resolução de problemas. Redling (2011), em sua dissertação de mestrado, nos traz conceitos de diversos autores sobre o termo “problema”, o qual afirma que é utilizado em vários contextos, com diferentes enfoques:

Polya (1986) considera que um indivíduo está diante de um problema quando este se depara com uma questão a que não pode dar a resposta, ou quando não sabe resolver usando seus conhecimentos. Mendonça (1993) trata o problema como uma situação conflitante que não apresenta solução clara e imediata, onde o sujeito deve elaborar as possíveis resoluções de forma original para chegar à solução. [...].  
A concepção de problema para Onuchi (1999) pode ser enunciada como sendo tudo aquilo que não se sabe fazer, mas existe interesse em resolver, [...].  
Nereide Saviani (2000) relata que um problema não pode ser encarado como algo que é simplesmente desconhecido pelo homem; para esse autor, um problema é definido como algo que não conhecemos, mas que temos a necessidade intencional de conhecer. (REDLING, 2011, p. 25)

Nesse sentido, define-se como problema a situação que necessita do envolvimento de um indivíduo, a fim de solucionar algo que não tenha o conhecimento imediato e cujo mesmo sinta interesse ou necessidade de resolvê-la.

Redling (2011) relata que:

Entendemos que resolver problemas faz parte da natureza humana. Os primeiros homens, bem antes da invenção dos números, tiveram que desenvolver estratégias para resolver problemas da vida. Eles criaram maneiras de comprar, classificar e ordenar, medir, quantificar, inferir os elementos fundamentais que a tradição da cultura nomeia de Matemática. (REDLING, 2011, p. 26)

A Metodologia de Resolução de Problemas é um conjunto de estratégias orientadas para encontrar a solução de problemas educacionais e do cotidiano. Está associada a campos específicos do conhecimento, como por exemplo o campo das Ciências Exatas e Tecnológicas, mais especificamente a Matemática.

## 2.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA DE ENSINO

O professor, ao planejar suas aulas, pode escolher dentre as diferentes metodologias de ensino, sendo de grande importância que esta escolha esteja em concordância com a proposta pedagógica que será desenvolvida em sala de aula, sempre levando em consideração a realidade a qual a escola está inserida, bem como os conhecimentos já existentes de seus alunos.

Pais (2014), nos diz que:

Ao professor cabe propor atividades problemáticas calçadas na realidade cotidiana dos estudantes, primeiramente baseadas no concreto. Posteriormente, cabe formalizar os conceitos e, finalmente, vem o uso da simbologia matemática. Os trabalhos de Polya revolucionaram a prática pedagógica de muitos professores de matemática acerca da resolução de problemas e, certamente, beneficiaram muitos estudantes. Considerar a realidade do aluno para propor uma problematização consiste em ensinar um aprendizado significativo para o educando. Neste sentido, no período introdutório, o uso de problemas desconectados da realidade em nada facilitam os alunos a compreender o sentido da Matemática. (PAIS, 2014, p. 12).

A teoria de Resolução de Problemas surgiu por volta do século XX, devido à preocupação com os processos de aprendizagem e não somente com a prática comum de exercícios de repetição.

As contribuições do matemático e pesquisador George Polya foram de grande importância para que a Resolução de Problemas se constituísse como uma teoria, principalmente após a publicação do livro *A Arte de Resolver Problemas*. A obra trata sobre a importância da melhoria das habilidades de professores e alunos no que se refere à Resolução de Problemas. Após sua publicação, as pesquisas na mesma área de conhecimento começam a ganhar força. Em 1975, ocorreu o primeiro seminário de pesquisa sobre Resolução de Problemas em Educação Matemática, que promoveu a troca e o estímulo entre os pesquisadores no campo da Educação Matemática, fato inexistente até o momento.

No final dos anos 70, a Resolução de Problemas começa a ganhar espaço mundial no campo da Educação Matemática, por meio da necessidade de se obter melhorias na forma de aprender matemática. Em 1980, o Conselho Nacional dos Professores de Matemática (NCTM) dos EUA publicou um documento chamado *An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics*, traduzido como “Uma Agenda para Ação: Recomendações para Matemática Escolar”. Esse documento recomendava que a Resolução de Problemas deveria ser o foco da matemática escolar durante a década de 80. Nesse mesmo período, no Brasil, iniciou-se o interesse em destacar a Resolução de Problemas nos currículos de Matemática.

A aprendizagem baseada em problemas, na perspectiva dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), é uma estratégia de ensino que dá oportunidade aos estudantes de desenvolverem o raciocínio lógico, ampliar conhecimentos, construir conceitos, desenvolver a autonomia, ser capaz de contextualizar situações-problema de acordo com as suas vivências, assim como relacionar os novos saberes com aqueles já adquiridos. Como metodologia, traz o posicionamento de que “o conhecimento matemático ganha significado quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução.” (BRASIL, 1998, p. 39). De acordo com os PCNs:

A prática mais frequente na Resolução de Problemas consiste em ensinar um conceito, um procedimento ou técnica e depois apresentar um problema para avaliar se os alunos são capazes de empregar o que lhes foi ensinado. Para a maioria dos alunos, resolver um problema significa fazer cálculos com números do enunciado ou aplicar algo que aprenderam nas aulas. Desse modo, o que o professor explora na atividade matemática não é mais a atividade, ela mesma, mas seus resultados, técnicas e demonstrações. (BRASIL, 1998, p. 40).

Além dos PCNs, as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) também apresentam a Resolução de Problemas como uma metodologia para o ensino de matemática voltada para a perspectiva de aprender matemática para resolver problemas:

[...] assim, espera-se que eles desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações (BRASIL, 2018, p. 263).

A BNCC foca na Resolução de Problemas como estratégia de ensino, a fim de levar o aluno a articular os diversos campos da Matemática – Aritmética, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Estatística e Probabilidade – e, ainda, a desenvolver a capacidade de agir matematicamente em diferentes situações, objetivando a autonomia na tomada de decisões dentro e fora da escola.

Segundo a BNCC (BRASIL, 2018), a resolução de problemas é uma estratégia para aprendizagem matemática durante todo o ensino básico. O documento aponta que:

Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional. (BRASIL, 2018, p. 264)

Acredita-se que a utilizar a Teoria da Resolução de Problemas, como metodologia para o ensino de matemática, seja um método atraente, facilitador e que traga benefícios ao processo de aprendizagem dos alunos, com a finalidade de explorar novos conceitos, bem como elaborar diferentes estratégias de resoluções, por meio de situações que estimulem seu raciocínio e o interesse em aprender.

Ensinar matemática por meio da Resolução de Problemas não se resume em escolher um determinado problema e esperar que a aprendizagem aconteça, nem apenas ensinar a resolver problemas, mas também incentivar o aluno a propor suas próprias problematizações, partindo das suas vivências. O docente deve incentivar e mediar tais situações-problema bem como a busca pelas respostas de seus próprios questionamentos, como forma de construção do conhecimento. Existe todo um propósito que deve ser levado em consideração, no que diz respeito a esse processo, que se dá desde os objetivos ao se propor tal atividade, até as conclusões finais do problema proposto.

Esta estratégia de ensino traz consigo algumas dificuldades para o educador, pois a seleção do problema pode não ser tarefa fácil, e requer do professor muita dedicação em seu planejamento, para que as escolhas dos problemas motivem os educandos e causem a curiosidade e a vontade de aprender novos conceitos. Conforme os PCNs, “[...] essa opção traz implícita a convicção de que o conhecimento matemático ganha significado, quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução” (BRASIL, 1998, p. 40).

De acordo com o documento supracitado, o aluno deve ser protagonista no processo de construção do conhecimento, trazendo a Resolução de Problemas como uma possibilidade para “se fazer matemática” dentro da sala de aula. Os PCNs afirmam, ainda, que devemos ter cuidado para que os problemas propostos não sejam uma simples aplicação de um conceito estudado, resultando, assim, em apenas um exercício de fixação.

Os PCNs também enfatizam que as atividades propostas devem apresentar desafios, e que, de acordo com o nível de conhecimento dos alunos, os diferentes problemas, em diferentes níveis de complexidade, podem ser um problema para um aluno, mas para outro não. Também destacam que o professor, ao estimular o estudante a questionar e a resolver problemas, está

fortalecendo o processo de ensino-aprendizagem, no qual o aluno constrói o conhecimento e não só apenas reproduz o que já foi adquirido.

Para Walle, no trabalho com a Resolução de Problemas como perspectiva de ensino

[...] os alunos se ocupam de tarefas bem escolhidas baseadas na resolução de problemas e se concentram nos métodos de resolução, o que resulta são novas compreensões da matemática embutidas na tarefa. Enquanto os alunos estão ativamente procurando relações, analisando padrões, descobrindo que métodos funcionam e quais não funcionam e justificando resultados ou avaliando e desafiando os raciocínios dos outros, eles estão necessária e favoravelmente se engajando em um pensamento reflexivo sobre as ideias envolvidas. (WALLE, 2009, p. 57)

Ensinar matemática por meio de Resolução de Problemas possibilita que os estudantes empreguem seus conhecimentos prévios, assim como aprendam com mais significado.

### 2.1.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE ACORDO COM GEORGE POLYA

Um dos principais escritores sobre a Teoria de Resolução de Problemas é o matemático George Polya. Ele publicou o livro *How to Solve It*, traduzido no Brasil como “A Arte de Resolver Problemas”.

Segundo Kava e Pariona:

Ainda em idade escolar, Polya já se via intrigado quando se tratava de problemas matemáticos e físicos, não se satisfazendo com as resoluções, sempre questionava; “Sim, a resolução parece que funciona, que está certa, mas como seria possível inventar, eu próprio, essas coisas”? A fim de responder a seus próprios questionamentos, [...] com o objetivo de compreender como se resolve um problema, destacando motivações e procedimentos. Para isso organizou um processo para resolver problemas, e o dividiu em quatro etapas, salientando que não necessariamente deveriam ser seguidas à risca e que tampouco funcionasse perfeitamente. As etapas são: 1. Compreensão do problema; 2. Estabelecimento de um plano; 3. Execução do plano; 4. Retrospecto. (KAVA e PARIONA, 2016, p. 5)

De acordo com Redling (2011), em resumo, essas etapas se caracterizam pelos aspectos descritos no quadro:

	<b>COMPREENSÃO DO PROBLEMA</b>
Primeiro	O estudante deve compreender o problema, descrevendo as relações entre dados e incógnitas, podendo usar figuras, diagramas ou uma notação que julgue adequada.
	<b>ESTABELECIMENTO DE UM PLANO</b>
Segundo	Baseando-se em conhecimentos já adquiridos ou considerando problemas auxiliares, o estudante deve procurar encontrar uma conexão com o problema relacionado. Afinal, é preciso chegar a um plano de resolução.
	<b>EXECUÇÃO DO PLANO</b>
Terceiro	Esta pode ser a etapa mais fácil, desde que as anteriores estejam corretas. Por outro lado, somente executando seu plano, o estudante verá a necessidade de correções nas etapas anteriores.
	<b>RETROSPECTO</b>
Quarto	Verificar a solução obtida, nesta etapa. Poderá ser revisado todo o processo e perceber se existe um modo diferente para o problema ser resolvido.

**Quadro 1** - Fases do Processo de Resolução de Problemas segundo Polya

Segundo Almeida, em sua dissertação de mestrado:

Entende-se que a primeira fase para resolver o problema é a mais difícil, pois envolve análise e interpretação de dados apresentados no exercício/atividade. [...] A segunda etapa de resolução [...] o aluno terá que encontrar uma relação entre as informações fornecidas e a incógnita desse problema. Nesse momento o mais importante é fazer com que se criem estratégias para solucionar o exercício [...] A terceira etapa do método de Polya é a execução do plano ou algoritmo elaborado na etapa anterior [...] A quarta e última etapa é a análise dos resultados obtidos. As indagações sugeridas pelo autor são: “É possível verificar o resultado? É possível verificar o argumento? É possível chegar ao resultado por um caminho diferente? É possível perceber isto num relance? É possível utilizar o resultado, ou o método, em algum outro problema?” (ALMEIDA, 2014, p. 5-7).

Neste trabalho, far-se-á um estudo da metodologia utilizada pelos estudantes frente a problemas que envolvam o conhecimento básico matemático a partir da aplicação de atividades baseadas no ensino de matemática em nível fundamental através da Metodologia da Resolução de Problemas.

### 3 APLICAÇÃO DO MÉTODO

Este capítulo apresenta um estudo sobre o processo de ensino-aprendizagem matemático dos estudantes do Curso Preparatório para provas de seleção em nível de Ensino Fundamental, através de uma amostra de dois participantes. A análise será referente às atividades realizadas nas aulas presenciais, juntamente com a aplicação do simulado destinado ao ingresso no Ensino Médio nas Escolas Técnicas Federais e Estaduais da Região Metropolitana de Porto Alegre - RS e Região do Vale dos Sinos - RS.

No primeiro semestre de cada ano letivo, inicia-se o Curso Preparatório para as provas de seleção da região. Matriculam-se no curso todos aqueles estudantes os quais estão frequentando o 9º ano do Ensino Fundamental ou até mesmo o primeiro ano do Ensino Médio na sua referida escola regular. Sendo assim, em uma mesma turma, encontram-se estudantes de escolas públicas e privadas interessados em estudar os conteúdos pré-determinados pelo edital do referido concurso técnico de cada instituição de ensino.

O Curso Preparatório contempla as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática e é composto por um grupo de até doze alunos. As aulas são ministradas semanalmente em dois encontros, um para cada disciplina, com duração de duas horas para cada encontro em dias alternados, totalizando quatro horas semanais presencialmente mais a carga horária de aproximadamente quatro horas semanais destinadas aos estudos domiciliares. O Curso Preparatório é de instituição privada, a qual disponibiliza tal serviço há mais de 25 anos, e está localizada no município de Esteio - Região Metropolitana de Porto Alegre - RS.

As aulas presenciais semanais da disciplina de Matemática seguem um roteiro homogêneo. Em cada encontro, trabalha-se um determinado conteúdo, o qual normalmente é introduzido através de uma situação-problema. Na maioria das vezes, o referido assunto já foi estudado pelos estudantes anteriormente nas suas respectivas escolas de origem. Após o processo de introdução e definição do tema proposto, são aplicados os exercícios, que são divididos em aplicação de algoritmos e situações-problema. Neste momento, a professora auxilia individualmente o processo de aprendizagem de cada estudante, podendo, assim, acompanhar o processo de construção para a resolução dos problemas propostos. E para finalizar, são encaminhadas as atividades de estudos domiciliares. As aulas são ministradas pela autora desta dissertação, professora há 10 anos nessa instituição de ensino. Como material didático, faz-se o uso de apostila não publicada, elaborada pelas professoras da instituição, a qual é totalmente voltada aos conteúdos pré-selecionados pelas escolas técnicas das regiões para a realização da prova de ingresso na instituição.

De acordo com Coracini (1999), atualmente há professores que utilizam apostilas criadas por coautores ou até mesmo por eles próprios com o objetivo de substituir e/ou complementar o livro didático. A introdução da apostila baseia-se em justificativas, como alto custo do livro didático, inadequação dos livros didáticos ao conteúdo programático proposto e até mesmo ao atendimento das necessidades dos alunos. Dessa forma, o uso da apostila foi se solidificando e ganhando espaço. Além de salientar pontos relevantes dos diversos conteúdos estudados, as apostilas incluem “dicas e lembretes” que normalmente não são encontrados nos livros didáticos.

Mendes (2011) faz uma reflexão referente a utilização da apostila e do livro didático:

Se a maioria dos professores parece não ter dúvida sobre a pertinência e utilidade do livro didático, há momentos em que se deparam com a possibilidade de elaborar seu próprio material didático. No entanto, vale lembrar que as apostilas surgiram primeiramente nos cursinhos preparatórios para ingresso à universidade e sua eficiência era testada pelo número de candidatos que obtinha uma vaga nos cursos de ensino superior. (MENDES, 2011, p. 34).

Somando-se ao que foi exposto, pode ser questionada, ainda, a pertinência dos conteúdos encontrados nas apostilas, pois, na maioria das vezes, são fragmentos de conteúdos programáticos. E para se ter garantia de que o estudante vá além da modernização de algumas informações, há todo o trabalho desenvolvido semanalmente em sala de aula, no que diz respeito principalmente às problematizações e às discussões que ocorrem em cada plano de estudo.

Por ser descartável e poder ser substituída a qualquer momento, com um custo baixo, a apostila conseguiu impor-se como uma resposta moderna a uma sociedade em constante mudança. (CORACINI, 1999, p. 48).

A utilização do caderno didático nas aulas preparatórias do referido curso, tem por objetivo nortear os estudos frente aos conteúdos programáticos estabelecidos pelas instituições de ensino. No decorrer do ano letivo, além de usar o caderno didático como uma ferramenta de ensino, aplicam-se aos estudantes dois ou mais simulados, com o objetivo de aproximá-los da realidade do dia da aplicação da prova. Estes por sua vez, são elaborados pelas professoras titulares e realizados em outro dia da semana, o qual os alunos não têm suas respectivas aulas presenciais. O simulado apresenta as mesmas características e logística do dia da prova de seleção, com duração de quatro horas e é composto de 40 questões objetivas, sendo 20 questões de Língua Portuguesa e 20 questões de Matemática, mais a elaboração da redação. Sendo assim, estima-se que o estudante dispõe de aproximadamente três horas para a realização das questões objetivas, ou seja, um tempo aproximado de 4,5 minutos por questão.

Em uma prova de seleção objetiva, nem todas as questões resolvidas pelos estudantes vão apresentar, de forma integral, a escrita matemática que caracteriza a linha de raciocínio, bem como os passos e as estratégias utilizadas para delimitar a solução do problema. Leva-se em consideração todos os aspectos de um dia de concurso, tais como: o ambiente, o clima, o emocional, o físico, o tempo de prova, etc. Enfim, o estudante pode solucionar o problema da sua prova registrando todos os passos de resolução, mas também pode apenas fazer algumas anotações, ou simplesmente sem nenhum registro no papel, o que se pode caracterizar como uma resolução mental ou até mesmo uma escolha aleatória por parte do estudante para a solução do problema.

Para este estudo, foram trabalhados os seguintes conteúdos programáticos: números e operações: operações no conjunto dos números reais; expressões numéricas; razão e proporção; regra de três simples e porcentagem. Álgebra: equações de 1º grau e Sistemas de equações. Grandezas e Medidas: sistema de medidas (massa, tempo, comprimento, temperatura). Os conteúdos listados contemplam o cálculo e/ou problemas do cotidiano.

### 3.1 TURMA DE APLICAÇÃO

O grupo de discentes que participou deste estudo é formado por dez estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental das escolas públicas e privadas. Dentre eles há duas duplas que são colegas de suas escolas de origem e os demais pertencem a diferentes escolas dos municípios de Canoas, Esteio e Sapucaia do Sul, todos pertencentes à Região Metropolitana de Porto Alegre.

Nas aulas iniciais do curso preparatório, os estudantes demonstraram-se um tanto inseguros frente ao desconhecido. Como todo começo de um projeto, não se sabe ao certo como este irá se desenvolver. Após as quatro primeiras aulas, decorrido um mês de estudo, percebeu-se uma maior interação por parte dos discentes, já se sentiam mais à vontade para participar, fazer questionamentos e contribuições durante a introdução de novos conteúdos e também na correção das atividades, bem como na realização das tarefas domiciliares. Os estudantes começam a interagir também de forma remota com o professor, ou seja, no momento em que estão desenvolvendo suas atividades domiciliares, entram em contato via aplicativo de conversas para solucionar possíveis dificuldades.

Até o ano de 2019, quando era sugerido para os estudantes esclarecerem suas dúvidas de forma remota, não se tinha um bom retorno, apenas um ou dois discentes procediam dessa forma. De modo geral, preferiam esclarecer as dúvidas durante as aulas presenciais semanais,

o que demandava aproximadamente um terço do tempo da aula. Mas atualmente, após o período de adaptação inicial do curso, os estudantes adotaram a metodologia remota via aplicativo de conversação para sanar suas dúvidas. O que por sua vez é uma ferramenta facilitadora também para o bom andamento das aulas presenciais, ou seja, o encontro presencial é destinado para adquirir e/ou aprimorar conhecimentos, bem como pôr em prática o assunto em questão através da resolução de exercícios.

A interação entre estudante-professor, professor-estudante e estudante-estudante, contribui muito para o bom andamento do curso. Percebeu-se que, com o decorrer do tempo, todos ficaram mais entrosados, sentiram-se colegas, e não há mais aquela distinção de que pertence a uma determinada escola e o outro a outra instituição. Como em todo grupo de estudo, há aqueles que participam com mais frequência oralmente, há os que preferem perguntar individualmente para o professor e/ou para o colega, e há os que auxiliam os colegas, mesmo com o distanciamento social em sala de aula no período de pandemia.

Através de toda essa diversidade, empenho, dedicação, crença em seu próprio potencial e adaptações no retorno às aulas presenciais, tanto por parte dos discentes como do docente, ocorre o processo de aprendizagem que leva os estudantes a realizarem uma boa prova de seleção para o ingresso das Escolas Técnicas das regiões.

#### 4. EDUCAÇÃO NO PERÍODO DE PANDEMIA

A aprendizagem se deve ao constante processo de construção do conhecimento. Uma palavra bastante usual no atual momento de pandemia, causado pelo novo Coronavírus, é a reinvenção. O artigo EDUCAÇÃO EM TEMPOS DE PANDEMIA NO BRASIL, de Martins e Almeida nos traz que:

Com a necessidade do distanciamento social para diminuir a transmissão do novo Coronavírus, instituições educacionais precisaram suspender as aulas presenciais e grande parte das instituições de ensino deu continuidade aos processos educativos por meio do ensino remoto ou não presencial. [...]. (ALMEIDA e MARTINS, 2020, p. 2)

Como estamos nos reinventando periodicamente, em um primeiro momento, a adaptação foi para o ensino totalmente a distância. Segundo Lima (2020), se no ensino presencial podemos optar ou não pelo uso das tecnologias, o ensino a distância acontece justamente pela existência delas:

Para Chaves (1999), o conceito de ensino a distância relaciona-se à tecnologia, uma vez que são as tecnologias de telecomunicação e de transmissão de dados, voz e imagem, as responsáveis por contornar os efeitos ocasionados pela separação (no tempo e espaço) entre alunos e professores [...]. (LIMA, 2020, p. 4).

O Decreto nº 9.057 de 25 de maio de 2017, que regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, conceitua a Educação a Distância (EAD) no Brasil:

Art. 1º Para os fins deste Decreto, considera-se educação a distância a modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorra com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com pessoal qualificado, com políticas de acesso, com acompanhamento e avaliação compatíveis, entre outros, e desenvolva atividades educativas por estudantes e profissionais da educação que estejam em lugares e tempos diversos. (BRASIL, 1996)

A partir do mês de maio do ano de 2021, as escolas públicas e privadas da região, vivenciam duas modalidades de ensino: o remoto e o híbrido. A modalidade de ensino híbrida mescla aulas *online* e presenciais, que por sua vez é um outro processo de adaptação. A carga horária dos estudantes está dividida em 75% para o ensino presencial e 25% para o ensino remoto, no ensino fundamental, e 60% para o ensino presencial e 40% para o ensino remoto no ensino médio.

Segundo Moran:

Híbrido significa misturado, mesclado, *blended*. A educação sempre foi misturada, híbrida, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos. Esse processo, agora, com a mobilidade e a conectividade, é muito mais perceptível, amplo e profundo: é um ecossistema mais aberto e criativo. Podemos ensinar e aprender de inúmeras formas, em todos os momentos, em múltiplos espaços. Híbrido é um conceito rico, apropriado e complicado. Tudo pode ser misturado, combinado, e podemos, com os mesmos ingredientes, preparar diversos “pratos”, com sabores muito diferentes. (MORAN, 2015, p. 22)

Convém destacar que a educação a distância é uma modalidade de ensino prevista em lei, que por sua vez possui uma organização específica para atender este formato de ensino. O ensino remoto é um formato implantado devido ao período de pandemia, em que o estudante não frequenta as aulas presencialmente, e sim por outros meios de aprendizagem. O método mais usual é o *online*, via plataforma educacional e/ou aplicativos de conversação ou ainda via material impresso retirado periodicamente na instituição de ensino. Neste caso, a aula ocorre longe do espaço físico da escola. O ensino híbrido, por sua vez, envolve o retorno presencial parcial do estudante à escola.

#### 4.1 ENSINO REMOTO PÓS-PANDEMIA

Há uma perspectiva de continuidade do trabalho remoto após a passagem da pandemia provocada pelo novo Coronavírus em diversas áreas do mercado de trabalho. E na educação não seria diferente. Após todo este processo de adaptação às novas modalidades de ensino e as novas ferramentas de trabalho, observa-se a possibilidade de continuarmos trabalhando dentro de uma mescla entre aulas presenciais e não presenciais, talvez muito semelhante ao ensino híbrido, principalmente nas instituições prestadoras de serviços escolares, como a citada anteriormente neste trabalho.

No ano de 2021, durante o curso preparatório para as provas de seleção das Escolas Técnicas da Região Metropolitana de Porto Alegre e Vale do Rio dos Sinos, realizou-se o ensino híbrido de forma espontânea, pois em momento algum foi determinado para discentes e docentes que deveriam estudar desta forma, mas o momento atual fez com que se tomasse naturalmente esse caminho que mescla as modalidades de ensino presencial e remota. Tal estrutura metodológica é de grande valia, pois, a partir do momento que o grupo todo adere a essa prática de estudo, gera mais uma ferramenta de trabalho educacional que contribui para o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes.

Segundo Silva:

[...]detectamos a necessidade de professores comprometidos e capacitados, para de fato darem conta dessa nova modalidade de ensino, pois por um lado precisam instigar os alunos para que se posicionem de forma autônoma, e por outro, precisam estar prontos para dar o suporte necessário às indagações e anseios diversos de uma turma heterogênea, sem, contudo, perder o foco dos objetivos traçados para cada momento da aula. (SILVA, 2017, p. 10)

Estamos constantemente em processo de construção do conhecimento, e nossas vivências estão diretamente relacionadas com tal processo. O momento vivenciado desde março do ano de 2020, perdurado no ano de 2021, nos exigiu adequações, adaptações e reinvenções para que possamos realizar um bom trabalho educacional. Sendo assim, deve-se considerar todos os aspectos positivos envolvidos nessa metodologia de ensino já existente, mas que se potencializou devido à pandemia causada pelo novo Coronavírus. Aspectos estes que agregam positivamente no processo de aprendizagem do estudante e darão continuidade neste trabalho de forma integral ou parcial.

## 5. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

O processo de aprendizagem traz consigo um tema muito frequente na educação básica, a avaliação da aprendizagem, e junto dele vem a pergunta: qual a melhor forma de avaliar o estudante? Muitos pesquisadores, em suas obras, trazem suas percepções e concepções sobre o tema, bem como os PCNs, a BNCC e a LDBN (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional). Sendo assim, apresentam-se algumas ideias de pesquisadores cuja autora acredita possuírem destaque no que diz respeito à avaliação da aprendizagem.

De acordo com os PCNs (BRASIL, 1998), a avaliação em Matemática deve ser tratada como parte fundamental do processo de aprendizagem, pelo fato de que a matemática permite identificar problemas, corrigir estratégias, apreciar e estimular projetos, tanto no âmbito processual como no diagnóstico. Assim são apresentados, para cada ciclo, critérios de avaliação que são considerados indicadores das expectativas de aprendizagem a serem desenvolvidas pelos estudantes.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para a área de Matemática no ensino fundamental estão pautados por princípios decorrentes de estudos, pesquisas, práticas e debates desenvolvidos nos últimos anos, cujo objetivo principal é o de adequar o trabalho escolar a uma nova realidade, marcada pela crescente presença dessa área do conhecimento em diversos campos da atividade humana (BRASIL, 1998, p. 56).

Ainda, segundo os PCNs, é preciso ponderar um ensino de matemática que leve o estudante a pensar, raciocinar, questionar e argumentar, para assim evoluir no processo de construção do conhecimento, bem como ser capaz de aplicar ferramentas estratégicas de resolução nas mais variadas situações a que for exposto.

A Base Nacional Comum Curricular, em seu documento, trata sobre currículo e avaliação. Dentre as ações citadas, convém destacar:

Construir e aplicar procedimentos de avaliação formativa de processo ou de resultado que levem em conta os contextos e as condições de aprendizagem, tomando tais registros como referência para melhorar o desempenho da escola, dos professores e dos alunos; (BRASIL, 2018, p. 16).

Há diferentes métodos de avaliação, métodos estes que não se restringem apenas a provas e simulados, ou outros elementos avaliativos de mesma familiaridade, mas também a todo trabalho desenvolvido para que o processo de construção do conhecimento aconteça. A LDBN nos diz que: avaliação contínua e cumulativa do desempenho do aluno, com prevalência

dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais; (BRASIL, 1996, p. 9)

Para Luckesi (1990), o ato de avaliar acontece através de diferentes processos avaliativos, como por exemplo a coleta de dados, a verificação, a análise, dentre outros. É importante levar em consideração os objetivos preestabelecidos para tal avaliação. Desta forma, o autor defende que após o levantamento desses dados, pode-se estabelecer um parâmetro norteador de atuação, em que o professor toma as decisões para como proceder em seu processo avaliativo.

O ato de avaliar importa coleta, análise e síntese dos dados que configuram o objeto da avaliação, acrescido de uma atribuição de valor ou qualidade, que se processa a partir da comparação da configuração do objeto avaliado com um determinado padrão de qualidade previamente estabelecido para aquele tipo de objeto. O valor ou qualidade atribuídos ao objeto conduzem a uma tomada de posição a seu favor ou contra ele. E, o posicionamento a favor ou contra o objeto, ato ou curso de ação, a partir do valor ou qualidade atribuídos, conduz a uma decisão nova, a uma ação nova: manter o objeto como está ou atuar sobre ele. (LUCKESI, 1990, p. 07)

Sendo assim, nota-se que o ato de avaliar não é uma tarefa fácil, podendo tornar-se um trabalho bem complexo, porém muito necessário. Essa complexidade acontece através da elaboração de como ocorrerá todo o processo avaliativo em si, e não apenas sobre o objeto avaliativo. É o que aponta Luckesi:

A avaliação só pode funcionar efetivamente num trabalho educativo com estas características. Sem esta perspectiva dinâmica de aprendizagem para o desenvolvimento, a avaliação não terá espaço; terá espaço, sim, a verificação, desde que ela só dimensione o fenômeno sem encaminhar decisões. A avaliação implica a retomada do curso de ação, se ele não tiver sido satisfatório, ou a sua reorientação, caso esteja se desviando. (LUCKESI, 1990, p. 11)

Segundo Libâneo (2013), o processo de avaliação é uma ferramenta necessária e permanente em todo trabalho pedagógico realizado. Para tanto, deve-se considerar todas as atividades desenvolvidas ao longo do processo ensino-aprendizagem. Os resultados que serão obtidos tornam-se norteadores deste processo, ou seja, são os resultados que indicarão a necessidade de rever e/ou tomar decisões frente à aprendizagem dos estudantes. Desse modo, o docente pode reorganizar seu trabalho pedagógico, analisar passos e estratégias de acordo com as potencialidades e dificuldades de seu grupo de trabalho.

Ainda nesse sentido, Hoffman (2009) defende um processo avaliativo descrito em dois pilares: diálogo e acompanhamento. O diálogo não se trata simplesmente de uma conversa entre professor e estudante, com o objetivo de estimular o processo de aprendizagem, mas sim, uma

conexão entendida como uma reflexão mais aprofundada no que diz respeito às maneiras de como se dá a compreensão do estudante sobre o objeto do conhecimento.

Pretendo alertar que, numa concepção mediadora de avaliação, a subjetividade inerente à elaboração e correção de tarefas avaliativas não é um problema, mas um elemento a trabalhar positivamente. [...] Nesse sentido, o momento de correção passa a existir como momento de reflexão sobre as hipóteses que vierem sendo construídas pelo aluno e não para considerá-las como definitivamente certas ou erradas (HOFFMAN, 2009, p. 60-61).

O acompanhamento defendido pela autora é no sentido de o professor criar um ambiente de aprendizagem que favoreça o desenvolvimento dos estudantes, responsabilizar-se por propiciar vivências enriquecedoras e significativas a todos os discentes.

Finalmente pode-se afirmar que, no que diz respeito ao Ensino de Matemática, existem diferentes metodologias para o processo de avaliação, cabendo ao professor avaliar qual melhor se adequa à sua prática de ensino.

É fundamental que os resultados expressos pelos instrumentos de avaliação, quais sejam, provas, trabalhos, registros das atitudes dos alunos, forneçam ao professor informações sobre as competências de cada aluno em resolver problemas, em utilizar a linguagem matemática adequadamente para comunicar suas ideias, em desenvolver raciocínios e análises e em integrar todos esses aspectos ao seu conhecimento matemático (BRASIL, 1998, p. 54).

Com o objetivo de aprimorar o desempenho dos estudantes durante a resolução de situações-problema e aumentar a taxa de aprovação nas provas de seleção, os simulados são de grande importância para o resultado final deste processo. A simulação do dia da prova permite um *feedback* sobre o desempenho, levantando as potencialidades, bem como os pontos de melhoria em cada disciplina.

A partir da realização dos simulados, os estudantes aprendem a administrar o tempo de prova, medir quanto tempo, em média, ocupam para passar a redação a limpo, preencher a grade de respostas e resolver as questões objetivas, bem como o seu controle emocional. A simulação da experiência é muito importante para que os discentes cheguem mais tranquilos e preparados para o dia da prova.

Além dos aspectos já mencionados, a aplicação de simulados auxilia o estudante a traçar suas estratégias. Durante os simulados, ele pode testar qual a melhor organização para a resolução da prova, se é melhor escrever a redação antes ou depois das questões objetivas, e de que forma irá solucioná-las.

Sendo assim, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), a aplicação de simulados de provas é um método de avaliação com o objetivo de fornecer informações sobre o desenvolvimento de cada estudante ao solucionar problemas fazendo uso adequado da linguagem matemática. Esse método avaliativo é muito importante para o bom desempenho dos estudantes. Ajuda a gerenciar o tempo e elaborar estratégias de resolução para a prova oficial, auxilia no controle emocional, promove *feedbacks* dos conteúdos e habilidades que precisam ser revisadas. Esses aspectos auxiliam positivamente o processo de construção do conhecimento e aprendizagem do estudante.

### 5.1 PROCESSO DE AVALIAÇÃO EM PROVAS DE SELEÇÃO

A maioria dos processos seletivos são compostos por apenas provas objetivas ou por provas objetivas e discursivas, assim como as provas de seleção às quais os estudantes deste estudo estão se preparando. A parte avaliativa da disciplina de matemática é composta apenas por questões objetivas corrigidas através de uma grade de respostas preenchida pelo estudante no decorrer do processo de seleção.

Sendo assim, o aluno pode pontuar em uma questão através da sua resolução, aplicando todos os passos de solução para que isso ocorra, ou por apenas uma escolha aleatória de acordo com as alternativas que lhe são disponibilizadas, o que implica em 20% de chance de acertar a questão.

Da mesma forma, o fato de não pontuar pode acontecer através de uma má escolha aleatória, ou de um momento de desatenção em quaisquer um ou mais passos de resolução.

De acordo com Rampazzo:

Quanto ao aluno, na prova discursiva é ele que elabora a resposta, organiza e expressa por escrito e com suas próprias ideias, demonstra sua individualidade, dispensa mais tempo pensando e escrevendo, tem possibilidade de desviar o foco da questão, não respondê-la de forma clara ou utilizar-se de sua habilidade em leitura e escrita para influenciar a resposta. Na prova objetiva, o aluno reconhece e assinala a resposta, interpreta e analisa ideias de outros, permanece limitado pela elaboração do professor, dispensa mais tempo lendo e pensando, pode acertar a questão sem saber o assunto, ou seja, no simples "chute" e pode utilizar sua habilidade em leitura para influenciar a resposta. (RAMPAZZO, 2015, p. 11)

Compreende-se que o tempo gasto para a correção de uma prova objetiva é bem menor em comparação a uma discursiva e que este pode ser o fator mais relevante em limitar a parte discursiva da avaliação, quando esta acontece, apenas para a redação.

A correção, na prova discursiva é considerada mais difícil, exige mais tempo, retarda a possibilidade de retorno dos resultados e a distribuição das notas é controlada pelo professor. Na prova objetiva, a correção é mais fácil, exige menos tempo, oferta possibilidade de retorno dos resultados imediato e a distribuição das notas é determinada pela própria prova. (RAMPAZZO, 2015, p. 12).

A instituição deve levar em consideração alguns aspectos como base de referência para a escolha de qual tipo de prova irá aplicar, tais como: o instrumento, o estudante, a elaboração, a aplicação e a correção.

Na elaboração, a prova discursiva é mais fácil de ser elaborada, e possui menos questões, implica em menos tempo para elaboração e é apresentada com questões mais gerais e com respostas amplas. A prova objetiva é mais difícil de ser elaborada, requer mais tempo do elaborador, possui mais questões, sendo essas mais específicas de respostas breves. (RAMPAZZO, 2015, p. 11).

Considerando o grande número de candidatos inscritos para as provas das respectivas Instituições Públicas Estaduais e Federais e o tempo limitado entre a aplicação da prova e matrícula dos estudantes, as escolas técnicas optam pelas questões objetivas para compor a prova, principalmente pela agilidade na hora da correção. Apenas uma instituição faz uso da redação como avaliação discursiva e esta só é corrigida quando o estudante atinge nota igual ou superior ao chamado “ponto de corte”, ou seja, número mínimo de acertos da avaliação.

## 6. APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO

A ferramenta avaliativa utilizada neste estudo é o simulado de provas de seleção para o ingresso no Ensino Médio das Escolas Técnicas Públicas Estaduais e Federais da região metropolitana de Porto Alegre e da região do Vale do Rio dos Sinos - RS. Simulado este composto por uma redação e 40 questões objetivas, sendo 20 questões de Língua Portuguesa e 20 de Matemática, com duração de 4 horas.

Far-se-á o estudo de 5 das 20 questões objetivas aplicadas dentro do processo de aprendizagem a partir de uma amostra de dois estudantes de um grupo de 10 estudantes do Curso Preparatório para provas de seleção. O foco do “cursinho” é o acerto das questões da prova. Durante as aulas preparatórias, as atividades realizadas direcionam-se para a capacitação do estudante em elaborar estratégias que permitam solucionar os problemas propostos. Para tanto, o desenvolvimento do raciocínio mental é de suma importância para minimizar o tempo disponibilizado de modo a solucionar o problema em questão.

[...] a lógica mental desempenha papel fundamental na integração de informações e realização de inferências, pois as pessoas estão frequentemente em contato com informações advindas de diferentes fontes e necessitam de uma lógica mental para integrar essas informações, conectá-las com informações anteriormente obtidas e realizar inferências que vão além dessas informações. (GOUVEIA, 2003, p. 3).

O principal objetivo das aulas preparatórias da disciplina de Matemática é compreender, analisar, raciocinar e aplicar estratégias de resolução para as diferentes situações- problema propostas durante as aulas presenciais, simulados e principalmente na realização da prova classificatória para o ingresso na escola técnica. Sendo assim, considera-se bem preparado aquele estudante que desenvolve tais habilidades, atingindo os objetivos propostos inicialmente.

Durante o processo de preparação para a realização da prova de seleção, o curso preparatório promove ao todo quatro simulados. Dentre eles, escolhemos um simulado para análise deste estudo, o qual representa uma etapa do processo avaliativo. Dentre os discentes que realizaram o simulado, foram escolhidos dois estudantes, os quais serão chamados de Estudante A e Estudante B. O Estudante A pertence à escola privada, e o Estudante B pertence à escola pública municipal, ambas no município de Sapucaia do Sul - RS. Durante os encontros de estudos semanais em modalidade presencial, ambos se demonstraram atenciosos, receptivos e participativos, realizaram todas as atividades de estudos domiciliares e sanaram as dúvidas de forma remota via aplicativo de conversas. O que os diferencia, em seu processo de aprendizagem, são os conhecimentos prévios matemáticos de determinados assuntos, e

consequentemente as estratégias de resolução das atividades, nas quais o Estudante A apresenta uma maior facilidade em solucionar os problemas propostos.

De acordo com os PCNs:

A prática mais frequente na Resolução de Problemas consiste em ensinar um conceito, um procedimento ou técnica e depois apresentar um problema para avaliar se os alunos são capazes de empregar o que lhes foi ensinado. Para a maioria dos alunos, resolver um problema significa fazer cálculos com números do enunciado ou aplicar algo que aprendam nas aulas. Desse modo, o que o professor explora na atividade matemática não é mais a atividade, ela mesma, mas seus resultados, técnicas e demonstrações. (BRASIL, 1998, p. 40).

Portanto, considerando que ambos os estudantes realizarão o mesmo processo seletivo, cabe ao professor analisar e encontrar estratégias de trabalho para que possa mediar entre os discentes, de maneira que todos estejam bem preparados dentro de suas potencialidades para a realização do simulado da prova de seleção, bem como para a aprovação no concurso ao qual o curso preparatório é voltado.

## 6.1 SIMULADO DE PROVAS DE SELEÇÃO

Dentre as questões disponibilizadas no simulado, foram selecionadas as questões:

21. Com seis embalagens de 500 gramas, o número de embalagens de 250 gramas que se obtém é de:

- a. 4
- b. 6
- c. 8
- d. 10
- e. 12

24. No sítio de Gabriel, há duas árvores distantes 42m uma da outra. Ele pretende construir uma cerca e, para isso, vai aproveitar as árvores existentes. Nessa cerca, Gabriel fincará 6 estacas alinhadas às árvores, de tal forma que as distâncias entre uma árvore e a estaca mais próxima, e entre 2 estacas consecutivas, sejam iguais. Qual será a distância entre 2 estacas consecutivas?

- a. 5m
- b. 6m
- c. 7m

- d. 8m
- e. 9m

27. Um copo cheio tem massa de 385g; com  $\frac{2}{3}$  de água tem massa de 310g. A massa do copo com  $\frac{3}{5}$  de água é:

- a. 160 gramas
- b. 225 gramas
- c. 260 gramas
- d. 295 gramas
- e. 315 gramas

33. Os atletas de um clube foram divididos em grupos. Para os jogos de futebol, os grupos são de 11 atletas e, para os jogos de vôlei, os grupos são de 6 atletas. No total foram formados 16 grupos. O clube tem 126 atletas participando dos jogos. Quantos grupos participarão dos jogos de vôlei?

- a. 5
- b. 6
- c. 8
- d. 10
- e. 12

40. Uma pizzaria tem um custo fixo mensal (aluguel, salário e outras despesas que independem da quantidade produzida) de R\$2.000,00. Sabe-se que o custo de fabricação de cada pizza é R\$2,50 e o preço de venda por unidade é de R\$5,00. Quantas pizzas, no mínimo, devem ser vendidas mensalmente para não haver prejuízo?

- a. 400
- b. 500
- c. 600
- d. 700
- e. 800

## 7. ANALISANDO DOS RESULTADOS

Os resultados do simulado de prova de seleção realizados pelos Estudantes A e B serão apresentados neste capítulo. Será realizada uma análise sobre as estratégias de resolução das situações-problema propostas de acordo com a Teoria de Resolução de Problemas.

O processo de aplicação do simulado de provas de seleção para o ingresso no ensino médio nas escolas técnicas tem por objetivo principal simular o dia da prova classificatória e todo o contexto de aplicação por trás dela. Mas também objetiva um *feedback* referente aos conhecimentos adquiridos e as estratégias de resolução de diferentes situações-problema tanto para os professores, como para os estudantes.

Toda questão elaborada para o simulado deve ser clara, coerente e apresentar pelo menos um objetivo específico referente à aprendizagem do estudante, afinal, é através destas questões que o mesmo será avaliado e classificado para ingressar no curso técnico da instituição escolhida.

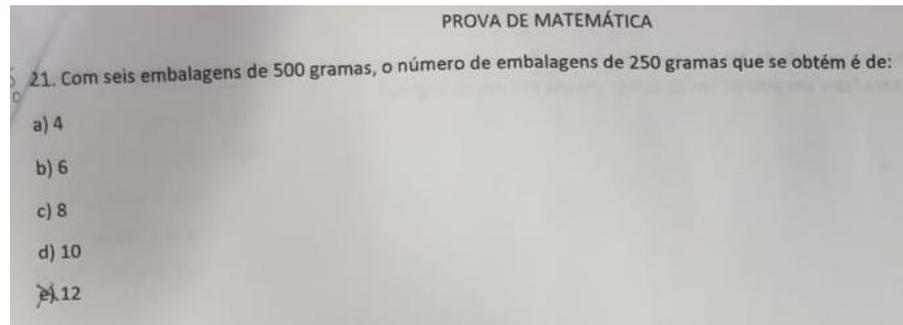
As cinco questões escolhidas para a análise de resultados, dentre as 20 questões disponíveis, têm por objetivo geral a interpretação, a compreensão, a elaboração de estratégias de resolução, a análise e execução do problema, bem como a verificação da solução encontrada para as diferentes situações-problema aplicadas. Para cada questão, há objetivos específicos, tais como: o desenvolvimento do cálculo mental, a fim de agilizar o processo de resolução, a aplicação dos conteúdos trabalhados anteriormente de maneira coerente ao problema proposto, a resolução do algoritmo de forma correta e adequada e a não realização de uma escolha aleatória para solucionar o problema em questão.

O principal objetivo das aulas preparatórias da disciplina de Matemática é desenvolver a lógica mental durante o processo de resolução das questões propostas, o que por sua vez minimiza o tempo disponibilizado para a solução.

Segundo George Polya, o processo para resolver problemas apresenta quatro etapas, as quais não necessariamente devem ser seguidas à risca, são elas: 1. Compreensão do problema; 2. Estabelecimento de um plano; 3. Execução do plano; 4. Retrospecto. Sendo assim, a análise dos resultados far-se-á mediante as quatro etapas citadas anteriormente.

Os resultados apresentados pelo estudante A foram:

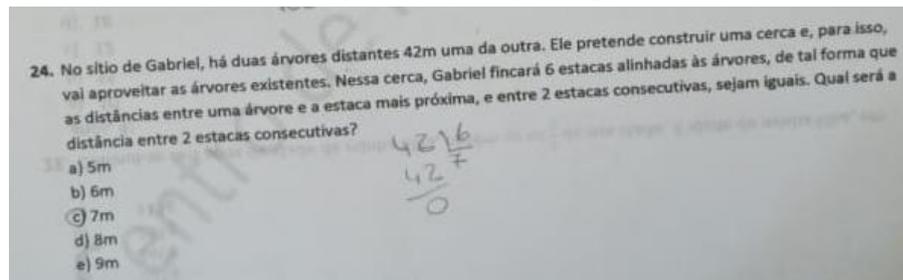
Figura 1 – Resolução da questão 21



Fonte: A autora

O estudante, em conversação afirma que não realizou uma escolha aleatória. Sendo assim, atingiu o objetivo do cursinho ao estabelecer um plano mental bem-sucedido de resolução para o problema.

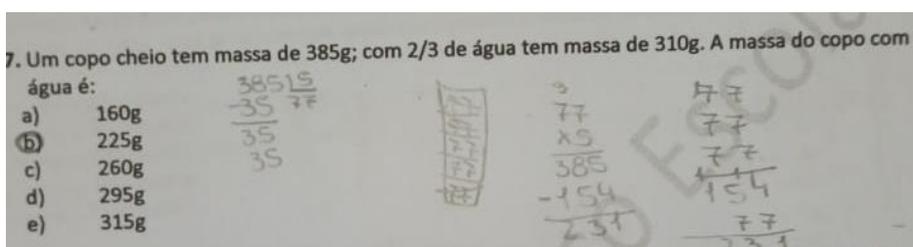
Figura 2 – Resolução da questão 24



Fonte: A autora

A compreensão do problema ocorreu de forma parcial, visto que o estudante evidenciou uma relação entre os dados apresentados no problema e sua escrita. O discente não considerou o espaçamento entre as duas árvores e as estacas, e a execução do plano de ação o levou a uma outra solução, a qual o retrospecto não identificou irregularidade na mesma, o que acarretou na não pontuação referente à questão. Nesta questão, o quarto passo da Teoria da Resolução de Problemas é de suma importância. Um dos objetivos específicos da questão, é que o aluno considere o quão importante é a etapa do retrospecto.

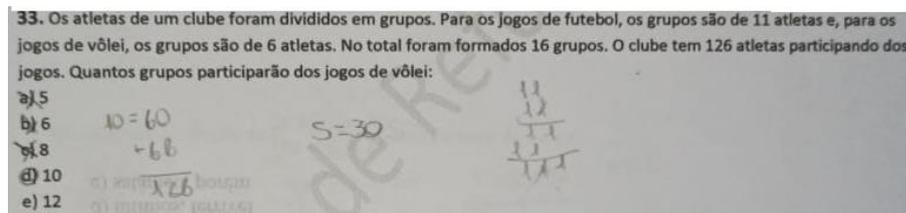
Figura 3 – Resolução da questão 27



Fonte: A autora

A situação-problema não foi bem compreendida. O estudante relacionou de forma aproximada os dados apresentados fazendo uso de algoritmos, baseando-se nos conhecimentos já adquiridos, executando de forma parcial e através de aproximações. Sendo assim, é possível concluir que o discente não aplicou a quarta etapa do processo de resolução de problemas, a verificação da solução obtida, e, conseqüentemente, não acertou a questão.

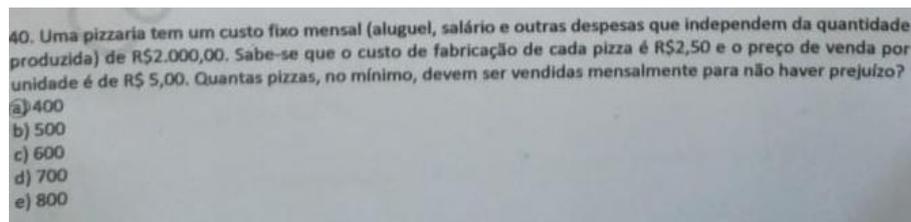
Figura 4 – Resolução da questão 33



Fonte: A autora

O estudante compreendeu o problema e estabeleceu um plano de resolução, através do cálculo mental, utilizando-se das alternativas. O retrospecto, ou seja, a verificação da solução obtida foi realizada através do primeiro algoritmo (da esquerda para direita) descrito em sua resolução, assinalando a opção correta para a situação que lhe foi proposta.

Figura 5 – Resolução da questão 40



Fonte: A autora

O estudante não utilizou uma escolha aleatória para responder a esta questão, fez uso do raciocínio mental dividindo 2000 por 5, desconsiderando o custo para produzir cada pizza. Dessa forma, podemos concluir que, durante a execução do problema, o discente não observou a necessidade de correção nas etapas anteriores, não aplicou a quarta etapa de resolução de problemas e, assim, não assinalou a opção correta para esta questão.



Figura 8 – Resolução da questão 27

27. Um copo cheio tem massa de 385g; com  $\frac{2}{3}$  de água tem massa de 310g. A massa do copo com  $\frac{3}{5}$  de água é:

a) 160g  
 b) 225g  
 c) 260g  
 d) 295g  
 e) 315g

Handwritten work on a blue background shows the following calculations:

$$\begin{array}{r} 385 \\ - 310 \\ \hline 075 \end{array}$$

AGUA

$$\frac{75}{\frac{3}{5}} = 125$$

Fonte: A autora

A situação problema foi compreendida, o estudante relacionou os dados apresentados fazendo uso dos algoritmos, baseando-se nos conhecimentos já adquiridos, chegando a um plano de resolução e o executando com êxito, mas de forma parcial, pois faltou finalizar a solução proposta. Sendo assim, é possível concluir que o discente não aplicou a quarta etapa do processo de resolução de problemas, a verificação da solução obtida, e consequentemente não acertou a questão.

Figura 9 – Resolução da questão 33

33. Os atletas de um clube foram divididos em grupos. Para os jogos de futebol, os grupos são de 11 atletas e, para os jogos de vôlei, os grupos são de 6 atletas. No total foram formados 16 grupos. O clube tem 126 atletas participando dos jogos. Quantos grupos participarão dos jogos de vôlei:

a) 5  
 b) 6  
 c) 8  
 d) 10  
 e) 12

Handwritten work on a blue background shows the following system of equations and solution:

$$\begin{cases} F + V = 16 \\ 11F + 6V = 126 \end{cases}$$

$$F = -V + 16$$

$$11(-V + 16) + 6V = 126$$

$$-11V + 176 + 6V = 126$$

$$-5V = -176 + 126$$

$$-5V = -50$$

$$V = 10$$

Fonte: A autora

O estudante compreendeu o problema, descrevendo as relações entre dados e incógnitas, estabeleceu um plano de resolução através de sistemas de equação do primeiro grau e o executou através do método da substituição de forma clara e objetiva. O retrospecto, ou seja, a verificação da solução obtida foi realizada logo após a resolução da primeira variável do sistema, visto que se observa que o estudante não apresentou o cálculo para a segunda incógnita, assinalando a opção correta para a situação que lhe foi proposta.

Figura 10 – Resolução da questão 40

40. Uma pizzeria tem um custo fixo mensal (aluguel, salário e outras despesas que independem da quantidade produzida) de R\$2.000,00. Sabe-se que o custo de fabricação de cada pizza é R\$2,50 e o preço de venda por unidade é de R\$ 5,00. Quantas pizzas, no mínimo, devem ser vendidas mensalmente para não haver prejuízo?

a) 400  
b) 500  
c) 600  
d) 700  
e) 800

*Handwritten solution:*  
$$\begin{array}{r} 2.000 \quad 5,00 \\ - 2.000 \quad 400 \\ \hline 5.000 \end{array}$$

Fonte: A autora

O problema foi compreendido parcialmente, o estudante relacionou alguns dos dados apresentados fazendo uso de algoritmo, chegando a um plano de resolução e o executando de forma incompleta. O discente não levou em consideração o custo para fabricação de cada pizza, e, sim, somente o preço de venda das mesmas. Durante a execução, não observou a necessidade de correção na etapa anterior e, por sua vez, a verificação não ocorreu de forma adequada. Sendo assim, não assinalou a opção correta para a questão.

## **8. A IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO E DA EXPERIÊNCIA DO PROFESSOR NA CONDUÇÃO DO CURSO PREPARATÓRIO**

A trajetória na área da educação é um caminho repleto de dúvidas e inquietações. Concordante com o professor Luiz Carlos de Menezes, físico e educador da Universidade de São Paulo (USP) que, em sua entrevista à revista Nova Escola, relata:

As responsabilidades de educador, ainda mais complexas, são cumpridas em circunstâncias muito especiais, sob permanente exposição a dezenas de olhares daqueles que pretendemos formar. Aliás, os alunos não são passageiros e não nos consideram somente condutores de classes ou especialistas em Ciências ou Arte. Eles nos enxergam também como alguém que está com blusa colorida e sorriso animado, calça amarrotada e olheiras ou tênis novos e expressão impaciente. Da mesma forma, a turma não vê palavras e números surgirem no quadro e se converterem em sons, mas acompanham a mão firme ou trêmula segurando o giz e o tom grave ou agudo da voz que explica. (MENEZES, 2009)

Aos 15 anos escolhi ser professora, e após a conclusão do Ensino Médio Técnico em Magistério, optei pela Matemática. No último ano de graduação, em 2011, foi a primeira vez que lecionei Matemática e, frente a uma turma de 2º ano do Ensino Médio, na escola da Rede Pública Estadual onde eu fui aluna. Ao final daquele dia, descobri que dar aulas de Matemática seria a minha escolha para o resto da vida. No segundo semestre de 2011, iniciei um trabalho em Instituição Privada ministrando aulas de reforço e curso preparatório para provas de seleção em nível Fundamental e Médio na disciplina de Matemática.

Iniciar um projeto novo de trabalho não foi tarefa fácil. Ao entrar na sala de aula, o coração acelera, as mãos suam, há certo medo do desconhecido, e no início da minha trajetória, na área da Matemática, esses sentimentos e sensações me envolviam a cada início de aula. Durante os encontros semanais, procurava mostrar para os alunos que eu possuía o domínio do conhecimento, e me preocupava muito em não saber responder algum questionamento referente ao assunto trabalhado em aula. Mas o fato é que estava insegura, preocupada e sempre me perguntando: será que estão aprendendo ou estou apenas transmitindo conhecimento e os alunos reproduzindo mecanicamente a resolução de determinados problemas?

Propostas educacionais direcionadas aos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental costumam defender que “o ponto de partida para a aquisição dos conhecimentos matemáticos deve ser os conhecimentos prévios dos alunos”. (Ribeiro, 1997, p.100). Desde o tempo do magistério, ouvia de meus professores e acreditava que os alunos, independente da faixa etária, trazem sempre consigo conhecimentos de suas próprias vivências e são capazes de pensar criticamente. Cabe ao professor orientá-los no processo de ensino-aprendizagem de

modo que o educador possa discutir, afirmar, organizar ou até mesmo corrigir tal conhecimento, para que este se transforme em aprendizagem.

Mas parecia que toda aquela teoria não se aplicava quando eu estava em sala de aula. Meu foco estava em apenas dar conta do cronograma. Com o passar do tempo, percebi que a tarefa do professor não se resume em apenas trabalhar todos os conteúdos listados para uma determinada avaliação, principalmente frente a um grupo de alunos que está se preparando para uma prova de seleção, e sim demonstrar para os discentes estratégias e raciocínio para a resolução de situações-problema em diversas áreas da Matemática. Percepção esta que se deu após meu ingresso no PROFMAT em 2019.

Neste mesmo ano, 100% dos estudantes do curso preparatório obtiveram aprovação nas provas seletivas, o que reafirmou ainda mais o quão importante é o curso de mestrado na formação do professor para e com os seus discentes.

Durante minha trajetória no curso, todo aprendizado adquirido se refletia no meu trabalho nas escolas. Descobri que resolver problemas matemáticos é uma questão de estratégia, principalmente ao realizar o ENQ, o qual me fez enxergar que, especificamente, uma prova avaliativa, de caráter eliminatório, em que há um determinado tempo para expressar todo o conhecimento adquirido no último ano de estudo, é uma questão de estratégia de como “atacar” cada questão da prova.

Desde então, mais precisamente no ano de 2020, ano mais que desafiador para a educação devido ao início do isolamento social causado pela COVID 19, em que nos deparamos com o fechamento das escolas e tivemos que nos reinventar profissionalmente, foi necessário aprender a trabalhar de forma remota, adaptar-se à nova forma de interação com os estudantes, aprender a usar novas ferramentas de trabalho, motivar o outro e motivar-se ao mesmo tempo, acreditando que em algum momento voltaremos aos encontros presenciais. Foram esses momentos marcantes profissionalmente.

Mas mesmo com todas as dificuldades encontradas no referido ano, pus em prática mais esta vivência do mestrado, ensinei meus alunos a compreenderem o conceito de determinados conteúdos e desenvolverem estratégias de resolução para cada situação-problema das diferentes áreas da Matemática relacionadas à prova de classificação. Até mesmo porque o curso não aderiu ao ensino remoto, e teve apenas um terço das aulas presenciais, comparado a um típico ano letivo, e de forma alguma eu “daria conta” do cronograma de conteúdos listados no edital.

Ministrar aulas em um curso totalmente direcionado para aprovação em uma única prova nunca foi tarefa fácil. Já são dez anos realizando este trabalho, com o qual também aprendo muito a cada encontro, reinvento-me a cada explicação, pois também aprendi que devo

ter estratégias para auxiliar em cada dúvida e também na mesma dúvida de meus alunos. Até porque este tipo de modalidade de ensino é composto por alunos de mesma faixa etária, mas de vivências sociais e educacionais distintas, uma vez que estão no mesmo grupo alunos de cidades diferentes da região e de diferentes instituições de ensino público e privado. Infelizmente há uma distinção entre alunos da escola pública e privada no que diz respeito ao processo de aprendizagem. Mas por outro lado é esta diversidade que faz o estudo ser ainda mais produtivo. O processo de construção de conhecimento de cada discente é algo desafiador e contemplador ao mesmo tempo.

Atualmente ainda existe uma perceptível distinção entre o ensino público e privado. De acordo com Sampaio e Guimarães em seu artigo “Diferenças de eficiência entre o ensino público e privado no Brasil”:

A grande diferença de desempenho entre estudantes de escolas públicas e privadas levantam questões sobre suas causas e qual a magnitude dos fatores responsáveis. Ou seja, dadas as condições sociodemográficas e cognitivas de um estudante, qual seria a diferença de conhecimento adquirido se este estivesse matriculado no ensino público ou privado. Dito de outra forma, qual seria o real impacto da eficiência do estabelecimento de ensino no aprendizado de seus estudantes? E qual a diferença desse impacto entre as escolas públicas e privadas? (GUIMARÃES e SAMPAIO, 2009, p. 4).

Tendo em vista que cada indivíduo traz consigo um vasto conhecimento, unindo-o aos diferentes níveis de aprendizagem, um dos desafios matemáticos enfrentados é elaborar um planejamento que contemple essa diversidade para que todos, senão a maioria dos alunos, compreendam e participem integralmente da proposta de aprendizagem, construindo, assim, uma dinâmica de grupo a fim de que discente e docente possam criar estratégias de aprendizado de modo a preencher lacunas e aprimorar conceitos prévios do conhecimento matemático em nível fundamental.

O resultado final no referido ano de 2020 foi muito satisfatório. A plena aprovação dos estudantes em escolas técnicas da região e o bom aproveitamento em Matemática foi a certeza de que estou caminhando na direção certa. Sei que cada ano é único, e o que já funcionou pode não funcionar novamente. Mas conseguir, em um curto período de tempo, construir um caminho de aprendizagem satisfatória, frente a todas as dificuldades existentes, é muito gratificante e inspirador para dar continuidade a essa nova estratégia de trabalho com as turmas de curso preparatório para provas de seleção em nível Fundamental.

No referido ano de 2021, o trabalho realizado em modalidade híbrida foi considerado satisfatório tanto pelos educadores, quanto pela instituição que oferta o curso preparatório.

Discentes e docentes já estão mais adaptados às novas modalidades de ensino e suas ferramentas de trabalho e estudo, devido a toda aprendizagem adquirida no ano anterior. O papel do professor é de suma importância para que possamos atingir o principal objetivo, o êxito, a aprovação dos estudantes em seu processo de seleção. E para isso, o profissional deve estar bem preparado, a fim de desenvolver um bom trabalho teórico de modo que os alunos compreendam conceitos e desenvolvam habilidades para solucionar diferentes situações-problema.

De acordo com a teoria de Polya, juntamente com a experiência profissional, principalmente em cursos preparatórios, convém ressaltar que é de grande importância elaborar uma linha de resolução, ou melhor, passos de resolução para solucionar as mais diversas situações-problema, não somente na área da matemática, mas também em diferentes áreas do conhecimento.

Sendo assim, podemos reafirmar que a educação está em constante processo de construção do conhecimento, e que os envolvidos são capazes de se adaptar, reinventar e elaborar estratégias de modo a superar os obstáculos encontrados.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar os diferentes métodos utilizados pelos estudantes para resolver problemas que envolvem o conhecimento básico matemático do Ensino Fundamental II, de acordo com a Teoria da Resolução de Problemas, com a intenção de construir e/ou aprofundar os conhecimentos matemáticos de modo que os alunos obtenham êxito em sua prova classificatória. As atividades desenvolvidas em todo processo de aprendizagem, permitem que os estudantes se envolvam, comprometendo-se, demonstrando interesse e autonomia no desenvolvimento das situações-problema.

Dentre os capítulos desta dissertação, apresentamos a Resolução de Problemas como metodologia de ensino de acordo com o matemático George Polya, conseqüentemente tratamos do processo da avaliação da aprendizagem e suas aplicações.

Voltando para o nosso estudo, o qual é direcionado para a aprovação dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental da Região Metropolitana de Porto Alegre e Vale do Rio dos Sinos nas provas de seleção das Escolas Técnicas Públicas Estaduais e Federais, como material didático utilizou-se uma apostila não publicada, elaborada pela professora regente, autora desta dissertação. Este material, que contém os conteúdos programáticos estabelecidos em edital pelas instituições de ensino, é utilizado de maneira norteadora para os estudos preparatórios. E como ferramenta de avaliação, fez-se a aplicação de um simulado de provas de seleção.

Segundo Dante (1996), o livro didático de matemática, embora não deva ser o único, é um dos instrumentos auxiliares de aprendizagem na sala de aula. Em geral, ele traz pequenos textos introduzindo um assunto, com ilustrações, tabelas e diagramas, seguidos de atividades, problemas e exercícios propostos, cujo objetivo é auxiliar a produção de significados para o aluno.

Mesmo que o livro didático de matemática tenha qualidades suficientes que o credenciam para o trabalho de sala de aula, o professor é quem conhece e se relaciona com sua turma. Dessa forma, com base no conhecimento dos estudantes e no contexto social em que a instituição está inserida, o professor modifica, complementa e insere novos recursos de modo a aprimorar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, apresentando desafios.

A introdução da apostila como material didático de estudo está relacionada com a necessidade de, em um único material, disponibilizar todos os conteúdos matemáticos referentes ao Ensino Fundamental II, mínimos e necessários para que o estudante esteja bem preparado para realização de sua prova seletiva, que por sua vez é elaborada também com a utilização do livro didático como referencial bibliográfico.

Assim, conclui-se que o ideal é que a apostila seja utilizada como norteadora dos conteúdos programáticos. E, à medida que os estudantes e o professor avancem com a apostila, eles a completam, suplementam, reorganizam, recriam, enfim, escrevem seu próprio material didático. Nesse sentido, como matéria-prima para o curso preparatório, a apostila torna-se material essencial para o estudo.

Referente ao processo de avaliação para ingresso na instituição de ensino, as escolas técnicas deste estudo optam por provas objetivas, e quando há a parte discursiva, esta limita-se à disciplina de Língua Portuguesa, especificamente para a escrita da redação, que por sua vez, só é corrigida caso o estudante atinja uma nota mínima nas questões objetivas. Desse modo, a parte avaliativa da disciplina matemática é composta apenas por questões objetivas, o que limita a correção em certo ou errado, através de uma grade de respostas preenchida pelo estudante no decorrer do processo de seleção.

Compreende-se que uma prova discursiva demanda um tempo maior para sua correção e, por consequência, para a divulgação dos resultados, mas perante o fato da não utilização desta modalidade de avaliação, o processo avaliativo do estudante fica limitado em apenas acertar ou errar uma questão em uma prova objetiva, a qual deve ser bem pensada e elaborada, pois este é o único instrumento de avaliação classificatória do conhecimento dos estudantes. Diante disso, surgem os questionamentos: uma prova objetiva é a maneira mais adequada de avaliar e classificar o estudante para ingressar no Ensino Médio em Instituições Públicas Federais e Estaduais? O processo avaliativo mais adequado não seria uma prova discursiva com pauta de correção? Ou uma mescla entre as duas modalidades? E mais, considerando que na instituição que faz a aplicação da redação, a correção não deveria ser para todos os estudantes, visto que a mesma contempla 20% da nota final?

Cabe reforçar que para selecionar de forma eficaz os estudantes que irão ingressar na referida instituição de ensino, a prova classificatória deve ser muito bem pensada e elaborada, deve apresentar critérios e objetivos claros e específicos, os quais avaliam todo o processo de conhecimento dos candidatos.

Compreendendo, contudo, os principais aspectos das instituições de ensino para a escolha de uma prova objetiva para avaliar os conhecimentos dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental na disciplina de Matemática, acredita-se que uma avaliação discursiva, corrigida através de uma pauta de correção é a metodologia mais adequada para avaliar fidedignamente todo o processo de construção do conhecimento dos estudantes. Afirmção esta que ocorre de acordo com as vivências acadêmicas da autora desta dissertação, e se reafirmou após a realização do ENA – Exame Nacional de Acesso e do ENQ. A experiência com o ENA

é semelhante aos demais concursos de provas objetivas, já a experiência do ENQ é bem diferente, pois ser avaliado com uma pauta de correção em todo o processo de resolução do problema traz consigo um resultado final coerente com o aprendizado do estudante.

Mas, considerando que os discentes deste estudo realizam provas objetivas em seus processos de seleção classificatória, aplicamos um simulado, com o objetivo real de vivenciar o dia do concurso, levando em consideração todos os aspectos: ambientais, temporais e emocionais de um dia de prova.

Ao acompanhar e analisar um mesmo estudante durante todo o seu processo de aprendizagem e também no processo avaliativo, pode-se perceber as diferentes estratégias utilizadas para solucionar situações-problema, semelhantes às que já foram estudadas anteriormente, e também as estratégias para resolver questões em que o estudante precisa construir uma linha de raciocínio a partir dos seus conhecimentos prévios matemáticos.

Os estudantes A e B, de acordo com as observações realizadas sobre os seus rascunhos, de modo geral, desempenharam um bom simulado. Em seus resultados finais, mantiveram-se acima da “nota de corte”, nome dado para os alunos que ficam acima da média aritmética, o que significa que o principal objetivo da aplicação de um simulado, a aprovação, foi atingido.

Ao fim de cada processo avaliativo, inicia-se o processo geral de análise do trabalho semanal com a turma preparatória, tanto na metodologia de ensino aplicada dentro e fora da sala de aula, quanto no que se refere ao material didático utilizado. O simulado é o principal instrumento de reflexão tanto para o professor, como para o estudante. É o momento de refletir sobre os aspectos positivos e negativos e assim aprimorar o trabalho e, conseqüentemente, o processo de aprendizagem.

Sendo assim, estamos sempre em constante processo de construção em nossa prática pedagógica dentro e fora da sala de aula. Aprendemos a nos reinventar frente a cada situação positiva ou negativa e também desenvolvemos diferentes estratégias para solucionar as mais diversas situações do processo de aprendizagem, de modo que o nosso estudante obtenha êxito em sua trajetória estudantil.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. V. **ANÁLISE DO MÉTODO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: RELATOS DE EXPERIÊNCIAS NO NONO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso do Sul, 2014.

BRASIL, Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394\\_ldbn1.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf) . Acesso em 20/06/2021

CORACINI, M. J. F. **INTERPRETAÇÃO AUTORIA E LEGITIMAÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO**. 1. ed. Campinas. SP: Pontes 1999.

GOUVEIA, E. L; ROAZZI, A; O'BRIEN, D. P; MOUTIMHO, K; DIAS, M. G. B. B. **RACIOCÍNIO DEDUTIVO E A LÓGICA MENTAL**. Revista Estudos de Psicologia, PUC-Campinas, v. 20, n. 3, p. 135-145, setembro/dezembro 2003. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/250050936\\_Raciocinio\\_dedutivo\\_e\\_logica\\_mental](https://www.researchgate.net/publication/250050936_Raciocinio_dedutivo_e_logica_mental) . Acesso em 26/07/2021.

KAVA, V; PARIONA, M. M. **METODOLOGIA PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DAS FRAÇÕES**. Cadernos PDE - OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE - Artigos, Paraná, p. 2 -16, 2016. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2016/2016\\_artigo\\_mat\\_uepg\\_veronicakava.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_mat_uepg_veronicakava.pdf) . Acesso em 02/05/21.

LIMA, F. B. **ENSINO REMOTO EM TEMPOS DE COVID-19: PERCEPÇÕES DE ALUNOS DO CURSO DE LETRAS**. Palimpsesto, Rio de Janeiro, v. 19, n. 34, p. 60-78, set.-dez. 2020. Disponível em: [Ensino remoto em tempos de Covid-19: percepções de alunos do curso de Letras | Lima | Palimpsesto - Revista do Programa de Pós-Graduação em Letras da UERJ](#). Acesso em 06/06/2021.

LUCKESI, C. C. **A construção do Projeto de Ensino e a Avaliação**. SP: Fundação para o Desenvolvimento da Educação: FDE, 1990. (Série Ideias, n° 8)

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2 Ed. São Paulo: Cortez, 2013.

MARTINS, V; ALMEIDA, J. **EDUCAÇÃO EM TEMPOS DE PANDEMIA NO BRASIL**. Revista Docência e Cibercultura, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, p. 215-224, agosto 2020. Disponível em : <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/article/view/51026> . Acesso em 02/05/2021.

MARTINS, S. S. **Uma Abordagem para O Princípio da Casa dos Pombos no Ensino Fundamental Através da Resolução de Problemas**. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2019.

MENDES, C. G. **O LIVRO DIDÁTICO: REFLEXÃO VERSUS UTILIZAÇÃO MATEMÁTICA NAS SÉRIES/ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, 2011.

MENEZES, L. C. de. **O Ato de Ensinar e a Condição Humana**. Nova Escola, 2009. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/606/o-ato-de-ensinar-e-a-condicao-humana> . Acesso em 23/04/2021.

\_\_\_\_\_, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 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: 19/06/2021.

POLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas**. 1945. Título em inglês: “How to solve it: a new aspect of mathematical method”. Tradução de Heitor Lisboa Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

RAMPAZZO, S. R. R. **INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO: REFLEXÕES E POSSIBILIDADES DE USO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM**. Cadernos PDE - O PROFESSOR PDE E OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE - Produção Didático - Pedagógica. Artigos, Paraná, 2010. Disponível em:

[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2010/2010\\_uel\\_ped\\_pdp\\_sandra\\_regina\\_dos\\_reis.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2010/2010_uel_ped_pdp_sandra_regina_dos_reis.pdf) . Acesso em: 06/07/2021.

REDLING, J. P. **A Metodologia de Resolução de Problemas: concepções e prática pedagógicas de professores de matemática do ensino fundamental**. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2011.

SAMPAIO, B; GUIMARÃES, J. L. B. **Diferenças de eficiência no ensino público e privado no Brasil**. Economia Aplicada, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 45-68, janeiro 2009. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/274843613\\_Diferencas\\_de\\_eficiencia\\_entre\\_ensino\\_publico\\_e\\_privado\\_no\\_Brasil](https://www.researchgate.net/publication/274843613_Diferencas_de_eficiencia_entre_ensino_publico_e_privado_no_Brasil) . Acesso em 25/04/2021.

SILVA, E. G. **O Ensino Híbrido no Contexto das Escolas Públicas Brasileiras: Contribuições e Desafios.** Revista Porto das Letras, Vol. 03, Nº 01. 2017. Disponível em: [Periódicos - UFT | Porto das Letras](#) . Acesso em 19/06/2021.

WALLE, J. A. V. **Matemática no Ensino Fundamental.** Formação de Professores e Aplicação em Sala de Aula . Brasil: Artmed Editora, 2009.