



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
Câmpus de São José do Rio Preto

**ALEX APARECIDO FELISARDO**

**A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA DE ENSINO: O  
CURRÍCULO DE MATEMÁTICA DE NOVO HORIZONTE - SP E A PROVA BRASIL**

**São José do Rio Preto - SP**

**2020**

**ALEX APARECIDO FELISARDO**

**A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA DE ENSINO: O  
CURRÍCULO DE MATEMÁTICA DE NOVO HORIZONTE - SP E A PROVA BRASIL**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino e Processos Formativos, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Orientador: Prof. Dr. Ernandes Rocha de Oliveira

**São José do Rio Preto - SP**

**2020**

F315r

Felisardo, Alex Aparecido

A resolução de problemas como metodologia de ensino: o currículo de matemática de Novo Horizonte - SP e a Prova Brasil / Alex

Aparecido Felisardo. -- São José do Rio Preto, 2020

158 f.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto

Orientador: Ernades Rocha de Oliveira

1. Resolução de problemas. 2. Ensino de matemática. 3. Prova Brasil. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

**ALEX APARECIDO FELISARDO**

**A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA DE ENSINO: O  
CURRÍCULO DE MATEMÁTICA DE NOVO HORIZONTE - SP E A PROVA BRASIL**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino e Processos Formativos, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Orientador: Prof. Dr. Ernandes Rocha de Oliveira

Comissão Examinadora

Prof<sup>a</sup>. Dr. Ernandes Rocha de Oliveira

UNESP – Câmpus de Ilha Solteira

Orientador

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Elizabete Rambo Kochhann

UNIFESSPA – Câmpus Santana do Araguaia

Prof. Dr. Inocêncio Fernandes Balieiro Filho

UNESP – Câmpus de Ilha Solteira

**Ilha Solteira – SP**

**04 de março de 2020**

Dedico este trabalho a todos que ao longo  
dessa jornada estiveram ao meu lado, aos meus pais  
e amigos que sempre me incentivaram.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeira a Deus por conceder o dom da vida, pela saúde e força para superar todas barreiras e dificuldades que se apresentaram no decorrer dessa jornada.

A esta universidade, e seu corpo docente, em especial ao meu orientador professor Ernandes por todo apoio, paciência e dedicação.

Não posso deixar de agradecer aos professores, Dr. Inocêncio Balieiro Filho, Dr<sup>a</sup>. Zulind Luzmarina Freitas, Dr<sup>a</sup>. Rita de Cássia Pavan Lamas e Dr<sup>a</sup>. Maria Elizabete Rambo Kochhann, por cada conselho, ensinamento e sugestões para aprimorar a pesquisa.

Aos meus pais, em especial a minha mãe, grande incentivadora de sonhos, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

A grande amiga e irmã Giovana Bertolucci, pelas longas horas de conversa seus conselhos e broncas, por todo apoio ao longo do curso.

Enfim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente para minha formação, o meu muito obrigado.

“Se não puder voar, corra. Se não puder  
correr, ande. Se não puder andar, rasteje.  
Mas continue em frente de qualquer jeito”

(Martin Luther King)

## RESUMO

Este trabalho aborda o ensino de Matemática através da metodologia de Resolução de Problemas e, mediante essa metodologia, busca investigar qual o tratamento dado à Resolução de Problemas na avaliação externa Prova Brasil, assim como a forma como essa metodologia é trabalhada na Apostila do Aluno das escolas de Ensino Fundamental de Novo Horizonte - SP.

Para dar suporte ao estudo do fenômeno de interesse, o trabalho é norteado pelas premissas: I) Como a Resolução de Problemas é abordada na Apostila do Aluno no Ensino Fundamental de Novo Horizonte - SP? II) Como é abordado a Resolução de Problemas na Prova Brasil, caso seja abordada? III) Caso haja Resolução de Problemas na Apostila do Aluno, eles desenvolvem as habilidades que norteiam a Prova Brasil? Nesse sentido, a pesquisa tem caráter exploratório e descritivo, com apresentação de análises documentais, em que foram analisadas: a Apostila de Matemática do Aluno do Ensino Fundamental; a Apostila de Matemática do Professor do Município de Novo Horizonte – SP e a Matriz de Referência que norteia a avaliação Prova Brasil. Inicialmente, temos uma revisão teórica, por meio de levantamento bibliográfico do conceito de resolução de problemas e sua importância para o ensino, tendo por base autores como Onuchic, Allevato e Van de Walle. Levando em consideração as concepções dos pesquisadores citados, é discutida a noção de aprendizagem associada à essa metodologia e apresentada de forma detalhada a Prova Brasil, para entendermos como são apresentados dados relativos ao ensino-aprendizagem no país e como é abordada a resolução de problemas nessa avaliação.

**Palavras-chave:** Resolução de Problemas. Ensino de Matemática. Prova Brasil.



## **ABSTRACT**

This work addresses the teaching of Mathematics through the Problem Solving methodology and, through this methodology, seeks to investigate the treatment given to the Problem Solving in the external evaluation Prova Brasil, as well as the way this methodology is worked in the Student Handout of elementary schools in Novo Horizonte - SP.

To support the study of the phenomenon of interest, the work is guided by the premises: I) How is the Problem Resolution approached in the Student Handout in the Elementary School of Novo Horizonte - SP? II) How is the Problem Resolution approached in the Brazil Test, if it is addressed? III) If there is problem solving in the Student Handout, do they develop the skills that guide the Brazil Test? Therefore, the research has an exploratory and descriptive character, with the presentation of documentary analyzes, in which the Mathematics Handout of the Elementary School Student, the Mathematics Handout of the Teacher of the Municipality of Novo Horizonte -SP, as well as the Reference Matrix that guides the Prova Brasil evaluation. Initially, we have a theoretical review, through a bibliographic survey of the concept of problem solving and its importance for teaching, based on authors such as Onuchic, Allevato and Van de Walle. Taking into account the conceptions of the aforementioned researchers, the notion of learning associated with this methodology is discussed, and the Prova Brasil is conceptualized to understand how data related to teaching and learning are presented in the country and how problem solving is approached in this assessment.

**Keywords:** Troubleshooting. Mathematics teaching. Brazil test.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Exercício e situação problema. ....         | 54 |
| Figura 2 - localizações de pontos no plano. ....       | 57 |
| Figura 3 - Planificação de sólidos.....                | 58 |
| Figura 4 - Folha retangular. ....                      | 59 |
| Figura 5 - Quadriláteros. ....                         | 59 |
| Figura 6 - Ampliação e redução. ....                   | 60 |
| Figura 7 - Trajetória retilínea. ....                  | 61 |
| Figura 8 - Ilustração do exercício. ....               | 62 |
| Figura 9 - Sistema cartesiano.....                     | 63 |
| Figura 10 - Ilustração do exercício. ....              | 64 |
| Figura 11 - Setores circulares ....                    | 65 |
| Figura 12 - Malha quadriculada.....                    | 66 |
| Figura 13 - Caixa d'água ....                          | 67 |
| Figura 14 - Registro de temperatura.....               | 68 |
| Figura 15 - Reta numérica.....                         | 69 |
| Figura 16 - Ilustração do exercício. ....              | 75 |
| Figura 17 - Roldana.....                               | 76 |
| Figura 18 - Gráficos.....                              | 77 |
| Figura 19 - Gráfico da preferência dos eleitores. .... | 78 |
| Figura 20 - Consumo de água em m <sup>3</sup> .....    | 79 |
| Figura 21 - Ilustração do exercício. ....              | 80 |

## LISTA DE QUADROS

|                                                                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 1 - Ensinar pela Resolução de Problemas sugere uma estrutura simples de três fases para as lições..... | 29  |
| Quadro 2 - Escala de proficiência de Matemática 9º ano do Ensino Fundamental.....                             | 49  |
| Quadro 3 - Tema I – Espaço e Forma.....                                                                       | 51  |
| Quadro 4 - Tema II – Grandezas e Medidas.....                                                                 | 51  |
| Quadro 5 - Tema III – Números e Operações/Álgebras e Funções.....                                             | 51  |
| Quadro 6 - Tema IV – Tratamento da Informação.....                                                            | 53  |
| Quadro 7 - Dados da Apostila do Aluno - Volume 1 - 6º ano do Ensino Fundamental.....                          | 105 |
| Quadro 8 - Dados do Caderno do Aluno - Volume 2 - 6º ano do Ensino Fundamental.....                           | 106 |
| Quadro 9 - Dados da Apostila do Aluno - Volume 3 - 6º ano do Ensino Fundamental.....                          | 106 |
| Quadro 10 - Dados da Apostila do Aluno - Volume 4 - 6º ano do Ensino Fundamental.....                         | 106 |
| Quadro 11 - Dados da Apostila do Aluno - Volume 1 - 7º ano do Ensino Fundamental.....                         | 107 |
| Quadro 12 - Dados da Apostila do Aluno - Volume 2 - 7º ano do Ensino Fundamental.....                         | 107 |
| Quadro 13 - Dados da Apostila do Aluno - Volume 3 - 7º ano do Ensino Fundamental.....                         | 107 |
| Quadro 14 - Dados da Apostila do Aluno - Volume 4 - 7º ano do Ensino Fundamental.....                         | 108 |
| Quadro 15 - Dados da Apostila do Aluno - Volume 1 - 8º ano do Ensino Fundamental.....                         | 108 |
| Quadro 16 - Dados da Apostila do Aluno - Volume 2 - 8º ano do Ensino Fundamental.....                         | 108 |
| Quadro 17 - Dados da Apostila do Aluno - Volume 3 - 8º ano do Ensino Fundamental.....                         | 109 |
| Quadro 18 - Dados da Apostila do Aluno - Volume 4 - 8º ano do Ensino Fundamental.....                         | 109 |
| Quadro 19 - Dados da Apostila do Aluno - Volume 1 - 9º ano do Ensino Fundamental.....                         | 109 |
| Quadro 20 - Dados da Apostila do Aluno - Volume 2 - 9º ano do Ensino Fundamental.....                         | 110 |
| Quadro 21 - Dados da Apostila do Aluno - Volume 3 - 9º ano do Ensino Fundamental.....                         | 110 |
| Quadro 22 - Dados da Apostila do Aluno - Volume 4 - 9º ano do Ensino Fundamental.....                         | 110 |

## **LISTA DE TABELAS**

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| Tabela 1 - Ilustração do exercício .....      | 112 |
| Tabela 2 - Identificação dos professores..... | 121 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|                  |                                                                        |
|------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aneb</b>      | Avaliação Nacional da Educação Básica                                  |
| <b>Anresc</b>    | Avaliação Nacional do Rendimento Escolar                               |
| <b>BNCC</b>      | Base Nacional Comum Curricular                                         |
| <b>HTPC</b>      | Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo                                |
| <b>INEP</b>      | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira |
| <b>MACKENZIE</b> | Universidade Presbiteriana Mackenzie                                   |
| <b>NCTM</b>      | Conselho Nacional de Professores de Matemática                         |
| <b>PCN</b>       | Parâmetros Curriculares Nacionais                                      |
| <b>PUC</b>       | Pontifícia Universidade Católica                                       |
| <b>Saeb</b>      | Sistema de Avaliação da Educação Básica                                |
| <b>UFSCAR</b>    | Universidade Federal de São Carlos                                     |
| <b>UNESP</b>     | Universidade Estadual Paulista                                         |
| <b>UNICAMP</b>   | Universidade de Campinas                                               |
| <b>UNIP</b>      | Universidade Paulista                                                  |
| <b>UNOESTE</b>   | Universidade do Oeste Paulista                                         |
| <b>USP</b>       | Universidade de São Paulo                                              |

## SUMÁRIO

|       |                                                                                                        |     |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1     | <b>INTRODUÇÃO</b>                                                                                      | 14  |
| 2     | <b>CONSIDERAÇÕES SOBRE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS</b>                                                      | 19  |
| 2.1   | O que é um problema?                                                                                   | 19  |
| 2.2   | O que é exercício?                                                                                     | 21  |
| 2.3   | <b>Proposta de George Polya para a Resolução de Problemas</b>                                          | 22  |
| 2.3.1 | Compreender o problema                                                                                 | 23  |
| 2.3.2 | Estabelecer um plano de solução                                                                        | 24  |
| 2.3.3 | Executar o plano estabelecido                                                                          | 25  |
| 2.3.4 | Fazer um retrospecto da resolução completa                                                             | 25  |
| 2.4   | <b>John A. Van de walle: o ensino pela Resolução de Problemas</b>                                      | 26  |
| 2.5   | <b>Um pouco de Resolução de Problemas no Brasil</b>                                                    | 30  |
| 2.5.1 | Resolução de Problemas nos Parâmetros Curriculares Nacionais                                           | 31  |
| 2.6   | <b>Resolução de Problemas como metodologia de ensino aprendizagem</b>                                  | 33  |
| 2.7   | <b>A metodologia de ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas</b>            | 36  |
| 3     | <b>O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS</b>                  | 39  |
| 3.1   | <b>A Resolução de Problemas e a formação dos professores de Matemática</b>                             | 39  |
| 3.2   | <b>A Resolução de Problemas na formação inicial do professor de Matemática</b>                         | 41  |
| 3.3   | <b>A Resolução de Problemas nos cursos de licenciaturas em Matemática</b>                              | 44  |
| 4     | <b>PROVA BRASIL, O QUE ESTA AVALIAÇÃO BUSCA INVESTIGAR?</b>                                            | 47  |
| 4.1   | <b>A Prova Brasil como instrumento de avaliação</b>                                                    | 47  |
| 4.2   | <b>O que é a Prova Brasil?</b>                                                                         | 47  |
| 4.3   | <b>O que é um aprendizado adequado para a Prova Brasil?</b>                                            | 48  |
| 4.4   | <b>A Matemática na Prova Brasil</b>                                                                    | 49  |
| 4.5   | <b>A Resolução de Problemas na Prova Brasil</b>                                                        | 53  |
| 4.6   | <b>Como são abordados os descritores na Prova Brasil? o que se busca avaliar?</b>                      | 55  |
| 4.6.1 | Análise dos descritores da Prova Brasil                                                                | 80  |
| 5     | <b>A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA APOSTILA DE MATEMÁTICA DO ALUNO NO MUNICÍPIO DE NOVO HORIZONTE - SP</b> | 83  |
| 5.1   | <b>Análise qualitativa da apostila de Matemática do aluno</b>                                          | 87  |
| 5.1.1 | 6º ano do Ensino Fundamental                                                                           | 88  |
| 5.1.2 | 7º ano do Ensino Fundamental                                                                           | 91  |
| 5.1.3 | 8º ano do Ensino Fundamental                                                                           | 95  |
| 5.1.4 | 9º ano do Ensino Fundamental                                                                           | 99  |
| 5.2   | <b>Análise quantitativa da apostila de Matemática do aluno de 6º ao 9º ano</b>                         | 104 |

|       |                                                                                                             |     |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.3   | <b>Exemplos de questões analisadas na apostila do aluno</b>                                                 | 111 |
| 5.3.1 | Exemplos de problemas                                                                                       | 111 |
| 5.3.2 | Exemplos de exercícios                                                                                      | 112 |
| 5.3.3 | Exemplos de questões mistas                                                                                 | 113 |
| 5.4   | <b>Resultados da análise da apostila do aluno e a relação com as habilidades previstas na Prova Brasil</b>  | 114 |
| 6     | <b>O OLHAR DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA ACERCA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA APOSTILA E NA PROVA BRASIL</b> | 118 |
| 6.1   | Dados importantes sobre a entrevista                                                                        | 121 |
| 6.2   | Análise das entrevistas                                                                                     | 123 |
| 6.3   | Considerações acerca das entrevistas                                                                        | 131 |
| 7     | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>                                                                                 | 136 |
|       | <b>REFERÊNCIAS</b>                                                                                          | 141 |
|       | <b>APÊNDICE A — Roteiro das Entrevistas</b>                                                                 | 146 |
|       | <b>APÊNDICE B — Entrevistas</b>                                                                             | 147 |

## 1 INTRODUÇÃO

No ano de 2009, ingressei na Licenciatura em Matemática no Instituto Municipal de Ensino Superior de Catanduva. Neste mesmo ano, comecei a desenvolver estágio não obrigatório nas escolas da rede municipal de Novo Horizonte - SP, cidade do interior de São Paulo, ali começaria a brotar as inquietações que futuramente dariam origem a esta pesquisa.

Durante o período em que estive trabalhando como estagiário, paralelamente, trabalhei também como professor eventual (substituto), em escolas estaduais de Ensino Médio do município, onde pude observar as dificuldades de aprendizagem que uma parcela considerável de alunos apresentavam. Assim, conjecturei que parte dessas dificuldades que atrapalhavam o aprendizado dos conteúdos do Ensino Médio, poderiam ser atribuídas à falta de consolidação dos conteúdos abordados no Ensino Fundamental e, especialmente, quando as atividades propostas envolviam a resolução de problemas, em que os alunos deveriam interpretar a questão e buscar o caminho mais favorável para sua resolução. A partir do maior convívio com a realidade do ensino em sala de aula, pude entender melhor a importância da utilização de metodologias diversificadas, que visam a aquisição de conhecimentos para toda a vida e, não somente para uma repetição mecânica durante as aulas, ou até mesmo em avaliações externas.

Em 2012, após terminar a graduação, tive a oportunidade de ser aprovado em um processo seletivo, deixando então a condição de estagiário e assumindo a docência como professor titular de algumas turmas. Ao terminarmos a graduação e assumirmos a responsabilidade de um cargo de professor, acreditamos estar preparados para os desafios futuros. Os conhecimentos adquiridos ao longo do curso de graduação nos passam uma certa segurança para o trabalho em sala de aula, com trinta ou mais alunos, dos quais cada um desenvolve seu aprendizado de maneira diferente dos demais, mas a vivência nos mostra não ser bem assim.

O contato com a sala de aula, oportunizado durante o estágio, teve uma contribuição positiva em minha prática docente. Porém, o período como professor titular despertou em mim uma necessidade ainda maior de aprimorar essa prática.

A partir de então, passei ter contato com os dados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb). Os resultados do ano de 2013 evidenciavam que o desempenho dos estudantes avaliados pela Prova Brasil estavam



abaixo do esperado, em que apenas 14% alunos participantes da avaliação apresentaram um aprendizado considerado adequado em Matemática.

Como os dados do Ideb são calculados levando em conta a Prova Brasil e essa avaliação acontece em todo território nacional, passei a entender que o processo de ensino-aprendizagem de Matemática é um dos maiores desafios em todos os níveis da educação básica.

É muito comum ouvirmos de professores que o baixo desempenho dos estudantes nas avaliações está relacionado à falta de interesse deles durante as aulas. Esses argumentos sugerem que os alunos e alunas são os únicos responsáveis pelo fracasso no processo de ensino-aprendizagem. Por outro lado, é comum ouvirmos de alunos ou de seus pais que esse fracasso é culpa do professor ou do sistema de ensino.

Entendemos que, muitas vezes, a formação inadequada dos professores pode refletir negativamente no ensino, uma vez que temos casos onde a forma como a disciplina é tradicionalmente abordada pelos professores pode prejudicar a construção de conhecimento por parte dos estudantes. No entanto, devemos ressaltar que há vezes que a abordagem tradicional é essencial. Defendemos um equilíbrio entre as metodologias de ensino.

De maneira geral, é possível observar que a forma como a Matemática é trabalhada em aulas, que o professor acaba por ocupar a posição de detentor do saber, ao passo que os alunos são compreendidos como agentes passivos nesse processo, recebendo um amontoado de regras e conceitos matemáticos que, por sua vez, perdem o sentido por não serem articulados com a realidade dos estudantes.

Ao trabalhar dessa forma, muitos alunos passam a acreditar que os conceitos matemáticos estão prontos e acabados, e saber, realmente, sobre Matemática restringe-se à uma pequena parcela de estudantes, que apresentam familiaridade com a disciplina, o que acaba excluindo grande parte dos alunos de uma sala de aula.

Muitas vezes, por ter tido contato apenas com esse modelo de ensino durante sua vida escolar, o professor acaba trabalhando da mesma forma como os seus alunos, gerando um ciclo que não privilegia o processo de construção do conhecimento por parte deles.

É comum ouvir alunos dizendo que não gostam de Matemática, uma vez que não conseguem perceber a utilidade daquele conteúdo em seu cotidiano, na vida além escola. Nesse sentido, como podemos questionar a falta de interesse deles, se aquilo

que está sendo apresentado a eles é algo abstrato? Como podemos questionar os baixos índices nas avaliações, se as práticas pedagógicas não estimulam a reflexão crítica dos estudantes?

Mas, sabemos também que o processo de ensino-aprendizagem não acontece de forma unilateral, o professor não é o único responsável pela qualidade do ensino. Entendemos que para que o processo de ensino-aprendizagem seja positivo, é necessário que o aluno também esteja engajado, adotando uma postura atuante e que possibilite ao professor o desenvolvimento de sua aula. Também é primordial lembrarmos que o ensino não deve ser focado apenas em avaliações externas, sendo muito importante transcender essas avaliações que visam, de maneira geral, medir e/ou padronizar os alunos.

Buscando um caminho de aprimorar meus conhecimentos e melhorar minha prática docente, ingressei no curso de Especialização em Matemática da Universidade Federal de São João Del-Rei, onde tive o primeiro contato com a metodologia de Ensino de Matemática através de Resolução de Problemas, pois durante a graduação não havia disciplina alguma voltada à essa metodologia.

A partir desse contato com a metodologia de Ensino Através de Resolução de Problemas, ao observar sua potencialidade de desenvolver um ensino significativo e fundamentado, tive um despertar de interesse, uma vez que essa metodologia proporcionava mais significado aos conteúdos abordados, além de oportunizar ao aluno participar ativamente da construção do conhecimento.

Passei a indagar o porquê de a Resolução de Problemas ser pouco trabalhada durante as aulas de Matemática, não só na educação básica, mas também no ensino superior, dado que essa metodologia de ensino é uma das orientações presentes em diversos documentos oficiais da educação, como os Parâmetros Curriculares Nacionais e o Plano de Desenvolvimento da Educação.

Outro questionamento que emergiu foi em relação aos dados oriundos da Prova Brasil, que se propõe a investigar a qualidade do ensino ofertado pelas escolas públicas do país. Esses dados, apontavam para uma defasagem no ensino de Matemática. Então, vieram à tona as seguintes indagações: como essa avaliação busca medir a qualidade do ensino? Qual a metodologia utilizada nessa avaliação? A resolução de problemas está presente nessa avaliação?

Ao observar a realidade do ensino no município de Novo Horizonte, as questões que delimitariam o trabalho começaram a surgir:

I) Como a resolução de problemas é abordada na Apostila do Aluno no Ensino Fundamental de Novo Horizonte - SP?

II) Como é abordada a resolução de problemas na Prova Brasil, caso seja abordada?

III) Caso haja Resolução de Problemas na Apostila do Aluno, eles desenvolvem as habilidades que norteiam a Prova Brasil?

Partindo do pressuposto de que os alunos possuem dificuldades em aprender conteúdos relativos à Matemática e de realizar atividades que envolvam resolução de problemas e, ainda, ancorados na concepção de que a metodologia de Resolução de Problemas é uma importante ferramenta no processo de ensino-aprendizagem de Matemática, desenvolvemos a seguinte proposta: analisar a Matriz de Referência da Prova Brasil, a fim de entendermos se há propostas de resolução de problemas nessa avaliação; analisar a Apostila de Matemática do Aluno utilizada no Ensino Fundamental II, para compreendermos se é a metodologia de Resolução de Problemas é trabalhada nesse material; investigar se a Apostila do Aluno desenvolve as habilidades norteadoras desejadas na Prova Brasil.

Para encontrarmos respostas que satisfaçam as questões levantadas na pesquisa, o trabalho foi dividido em partes, as quais terão seus resultados expostos nos demais capítulos que compõem a dissertação.

O Capítulo 2 apresenta uma revisão teórica sobre Resolução de Problemas. Esse capítulo, versa sobre a importância do ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas, guiado pelas concepções de pesquisadores que se debruçam sobre a pesquisa do tema. São apresentadas as definições de problemas e exercícios, assim como as ideias de George Polya sobre resolução de problemas e as concepções de Van de Walle (2012). O conceito de ensino-aprendizagem de Matemática através de resolução de problemas e uma breve abordagem sobre a resolução de problemas no Brasil também são evidenciados.

No Capítulo 3, é feito um rápido levantamento sobre a abordagem dada à Resolução de Problemas em alguns cursos de Licenciatura em Matemática de algumas Universidades do estado de São Paulo. Não é objetivo principal do capítulo fazer um detalhamento da situação da formação dos professores de Matemática, mas sim trazer à tona uma reflexão sobre a importância do conhecimento dessa

metodologia na formação de futuros docentes do Ensino Fundamental e Médio. Como o trabalho analisará a Prova Brasil, que tem por finalidade averiguar a qualidade do Ensino Fundamental ofertado no país, julgamos importante refletir, mesmo que não de forma aprofundada, sobre a formação dos professores que atuarão de forma direta no alcance dos objetivos propostos pela avaliação. Compreendemos que são vários os fatores que influenciam em uma educação de qualidade e que, entre eles, é inquestionável a importância da formação dos professores, de modo que possam trazer consigo um maior domínio de conteúdos e metodologias necessárias para o desenvolvimento de suas aulas.

No Capítulo 4 conceituamos a Prova Brasil, expondo suas principais características, para que assim possamos entender como essa avaliação promete averiguar a qualidade do Ensino Fundamental que é ofertado no país pelas escolas públicas das redes municipais, estaduais e federais. Também nesta seção, buscamos esclarecer como são apresentados dados relativos à situação do ensino-aprendizado no país e também entender como é abordada a resolução de problemas nessa avaliação, caso seja abordada.

O Capítulo 5 contém uma análise da Apostila do Aluno do município de Novo Horizonte, cidade do interior do Estado de São Paulo. Desta forma, nos propomos a investigar se o material apostilado utilizado no Ensino Fundamental, do 6º ao 9º ano, propõe uma abordagem dos conteúdos por meio da metodologia de Resolução de Problemas. No primeiro momento, fazemos uma análise quantitativa do material, com o propósito de investigar se há a abordagem de resolução de problemas na Apostila do Aluno. Posteriormente, é feita uma análise qualitativa desse material. Para colhermos a maior quantidade de dados possíveis sobre o tratamento dado à resolução de problemas na Apostila do Aluno, analisamos também as orientações presentes na Apostila de Matemática do Professor.

Buscando enriquecer o trabalho, no Capítulo 6 da dissertação, entrevistamos alguns professores da rede municipal, para que dessa forma pudéssemos entender suas visões acerca da Resolução de Problemas e a forma como a Apostila do Aluno e a Prova Brasil versam sobre esse tema.

Durante o desenvolvimento do trabalho será utilizado “Resolução de Problemas” quando nos referirmos à metodologia de ensino e “resolução de problemas” quando o sentido for de processo de resolução.

## **2 CONSIDERAÇÕES SOBRE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

A evolução humana está ligada à resolução de problemas, a partir do problema principal e imprescindível que é manter a vida. Muito antes da criação de um sistema de numeração, os homens primitivos desenvolveram formas de resolver problemas cotidianos como caçar, abrigar-se, vestir-se, localizar-se no espaço e tempo e tentar compreender o mundo físico. Assim, foram criadas formas para comparar, classificar, agrupar, medir e quantificar elementos, surgindo os primeiros registros da Matemática. Sendo assim, a evolução humana está atrelada à superação de desafios para sobreviver e avançar no espaço e tempo.

A história mostra que desde os tempos antigos civilizações como as egípcias, mesopotâmicas, chinesa, indiana, grega e mesoamericanas (olmecas, teotihuacanos, astecas e maias) já se preocupavam com o que se refere ao ensino de Matemática. Contudo, somente por volta da década de 1980 matemáticos, filósofos, pesquisadores e educadores passaram a reconhecer a importância da utilização da Resolução de Problemas como a principal metodologia de ensino para uma aprendizagem efetiva de Matemática.

As pesquisas produzidas nessa época compõem o livro do Conselho Nacional de Professores de Matemática (NCTM) do ano de 1980, o qual evidenciava a relevância da Resolução de Problemas como o principal meio para o ensino da Matemática escolar durante aquela década.

As pesquisas que foram realizadas por George Polya, complementam o livro supracitado, e mostram um caminho ao trabalho de professores de Matemática na sala de aula, apontando uma forma de trabalhar com a abordagem de ensino de Resolução de Problemas.

Assim, este capítulo versará sobre a importância do ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas, guiado pelas concepções de pesquisadores que se debruçam sobre a pesquisa do tema.

### **2.1 O que é um problema?**

Considerado por Allevato e Onuchic (2014) como o "coração" da Matemática, "problema" é o meio pelo qual os conhecimentos matemáticos se desenvolvem, ou seja, é o combustível capaz de impulsionar os avanços matemáticos. Assim, para

descrever sobre o tema, primeiramente serão mencionadas algumas definições sobre “problema” segundo a óptica de alguns pesquisadores.

Na literatura encontramos diversas definições de “problemas”. No dicionário de língua portuguesa Michaelis temos a seguinte definição “s.m. 1. tema, em qualquer área do conhecimento, cuja solução ou resposta requer considerável pesquisa, estudo e reflexão”. Um dos documentos norteadores do ensino no país, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental, define “problema matemático” como:

Um problema matemático é uma situação que demanda a realização de uma seqüência de ações ou operações para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, mas é possível construí-la (PCN, 1998, p. 41).

Entre os pesquisadores que se debruçam sobre o tema, Polya (1995, p. 117) traz a seguinte definição: “Um problema significa: buscar conscientemente por alguma ação apropriada para atingir um objetivo claramente definido, mas não imediatamente atingível”. Para Onuchic e Allevato (2011, p. 81), um problema “É tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que estamos interessados em fazer”.

Segundo o pesquisador americano John A. Van de Walle (2009, p. 42), podemos definir como problema situações as quais não disponhamos de métodos para sua solução, nas palavras do autor, um problema seria “Qualquer tarefa ou atividade para a qual os estudantes não têm métodos ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução correta”.

Já Ribeiro (2010, p. 116), afirma que um problema depende do ponto de vista ou do meio em que um indivíduo se encontra, pois aquilo que pode ser um problema para um, pode não ser para outro:

Um problema é, uma situação não resolvida, para a qual devemos encontrar alguma forma de solução e reconhecer que esse mesmo problema, que para nós é um problema, pode não ser um problema para outro (RIBEIRO, 2010, p. 116).

A partir das definições elucidadas podemos identificar que, embora existam diversas concepções do que seria um “problema” entre os pesquisadores, elas possuem características em comum. Para esses pesquisadores o problema deve ser claro e coerente para o indivíduo que o resolverá, possibilitando a utilização de conhecimentos matemáticos prévios para sua solução, exercitando assim o seu

pensar matemático. Assim, compartilhamos os ideais dos autores acima citados, e entendemos como problema, toda e qualquer situação onde os caminhos para sua solução não estejam disponíveis de imediato, sendo necessário uma mobilização de conhecimentos prévios para sua solução.

## **2.2 O que é exercício?**

Embora os termos “exercícios” e “problemas” sejam comumente encontrados em livros didáticos e utilizados por professores de Matemática como sinônimos, é necessário compreender que existe uma distinção entre as duas palavras.

Enquanto o termo “problema” se refere a uma situação desafiadora, em que os estudantes não possuem métodos ou caminhos prescritos para a solução, exigindo deles criatividade, reflexão e tomada de decisão, o termo “exercício” se refere a uma atividade de treinamento ou uso de habilidades e conhecimentos já adquiridos. Assim, o exercício é uma aplicação de conteúdos que os estudantes já sabem os caminhos a serem percorridos para que ele seja solucionado.

Recorrendo ao dicionário de língua portuguesa Michaelis encontramos como definição de exercício o seguinte: “s.m. 1. Ato de exercitar ou exercer. 2. Qualquer atividade efetuada ou praticada para desenvolver ou aprimorar um talento, conhecimento etc”. Para Silva (2016) uma situação é vista como um exercício quando já se tem em mente os procedimentos que possibilitam solucioná-la, de maneira mais ou menos imediata, sem exigir nenhuma forma de reflexão ou tomada de decisões sequenciadas.

Os PCN's de Matemática (1998) pontuam a definição dos termos “problema” e “exercício” ao mencionarem que um problema não é um exercício mecânico de aplicação de fórmulas, mas sim uma atividade em que o aluno precisa primeiramente compreender o seu enunciado para, posteriormente, elaborar estratégias de resolução. Dessa forma, o documento reforça a concepção de que na resolução de exercícios os estudantes já possuem os conhecimentos necessários para a solução.

Souto e Guérios (2017) definem “exercício” como uma situação em que o aluno se depara e prontamente sabe como resolver, pois já conhece o modelo de resolução. Nesse sentido, para os autores, o exercício tem como principal objetivo aplicar o conceito aprendido e/ou treinar um determinado procedimento, o qual deve ser proposto após a explanação do conteúdo por dar ênfase ao resultado final, ou seja, na resposta dada ao problema.

Mediante ao exposto, vale ressaltar que tanto os problemas quanto os exercícios desempenham papéis de suma importância no ensino de Matemática. Se por um lado os problemas abrem caminhos para novos conhecimentos, por outro, os exercícios reforçam os conhecimentos adquiridos. Portanto, problemas e exercícios devem caminhar de maneira conjunta no desenvolvimento das aulas.

### **2.3 Proposta de George Polya para a resolução de problemas**

No decorrer dos anos, a metodologia de Resolução de Problemas tem sido alvo de inúmeros estudos, passando a ser consideravelmente considerada como um agente propulsor para a aquisição de novos conhecimentos. Não existe um modelo único para os trabalhos envolvendo a metodologia de Resolução de Problemas, mas as contribuições do matemático húngaro George Polya (1887 – 1985) continua sendo um referencial para as investigações nesta área.

A metodologia de Resolução de Problemas, proposta por Polya (1995), fundamenta o estudo chamado Heurística, que se refere ao estudo de regras e métodos que guiam o sujeito à descoberta e à invenção. Para Polya (1995), a resolução de problemas pode ser entendida como uma atividade prática, na qual é possível aprender por meio da imitação de processos e da prática. No caso de resolução de problemas, para resolvê-los, temos uma tendência em observar e imitar alguns procedimentos realizados anteriormente por outras pessoas quando solucionaram os seus problemas. Nesse sentido, o autor acrescenta que aprendemos a resolver problemas resolvendo-os. Nas palavras de Polya (1995):

A resolução de problemas é uma habilitação prática como, digamos, o é a natação. Adquirimos qualquer habilitação por imitação e prática. Ao tentarmos nadar, imitamos o que os outros fazem com as mãos e os pés para manterem suas cabeças fora d'água e, afinal, aprendemos a nadar pela prática da natação. Ao tentarmos resolver problemas, temos de observar e imitar o que fazem outras pessoas quando resolvem os seus e, por fim, aprendemos a resolver problemas, resolvendo-os. (POLYA, 1995, p.3)

Suas principais contribuições para a resolução de problemas encontram-se em seu livro "A arte de resolver problemas", no qual o autor elabora uma espécie de guia, que se aplicaria à resolução de problemas matemáticos.



Vale ainda esclarecer as diferenças entre método e técnica na resolução de problemas. O método proposto por Polya (1995) para resolver problemas não seria uma técnica, pois não descreve uma fórmula pronta e acabada para resolver todos os problemas. O método leva o estudante à refletir sobre o problema, de modo que ele seja capaz de encontrar alguma maneira de solucioná-lo.

O modelo de Polya (1995) aponta questões e sugestões que se encontram agrupadas em quatro fases, constituindo o processo de Resolução de Problemas. São elas:

- Compreender o problema;
- Estabelecer um plano de solução;
- Executar o plano estabelecido;
- Fazer um retrospecto da resolução completa;

Embasados pelos pressupostos do autor, faremos a seguir uma breve descrição de cada uma das etapas citadas.

### 2.3.1 Compreender o problema

Para Polya (1995) o primeiro passo fundamental na resolução de qualquer problema seria compreendê-lo, pois não se pode responder a uma pergunta sem tê-la entendido. Para Polya (1995), nesta fase é imprescindível compreender aquilo que se busca resolver, identificando as incógnitas, os dados e as condições que foram impostas pelo problema. Deve-se assegurar que todo o problema seja representado, que todos os aspectos relevantes tenham sido devidamente explicados e levados em consideração. Segundo Polya (1995) nesta etapa da resolução do problema, devem ser levantadas questões como:

Qual a incógnita? Quais são os dados? Qual é a condicionante? É possível satisfazer a condicionante? A condicionante é suficiente para determinar a incógnita? Ou é insuficiente? Ou redundante? Ou Contraditória? Trace uma figura. Adote uma notação adequada. Separe as diversas partes da condicionante. É possível anotá-las? (POLYA, 1995, p.12).

Ainda no âmbito da compreensão de um problema, um professor que deseje trabalhar com a metodologia de Resolução de Problemas, deve se atentar a forma de propor o problema. Primeiramente, devemos enunciá-lo verbalmente e esse enunciado deve ficar bem compreendido pelos estudantes, possibilitando a identificação das principais partes do problema. Segundo o Polya (1995):

O aluno precisa compreender o problema, mas não só isto: ele deve também desejar resolvê-lo. Se lhe faltar compreensão e interesse, isso nem sempre será culpa sua. O problema deve ser bem escolhido, nem muito difícil nem muito fácil, natural e interessante, e um certo tempo deve ser dedicado à sua apresentação natural e interessante (POLYA, 1995, p. 4).

Em suma, a compreensão adequada do problema exige do estudante uma observação dele como um todo, com o intuito de encontrar quais são os principais dados fornecidos, o fato que lhe é desconhecido e as condições propostas na situação problema.

### 2.3.2 Estabelecer um plano de solução

Nesta etapa, é necessário formular um plano que oportunize encontrar uma solução para o problema proposto. Deve-se iniciar por pensar de forma similar, tentando formular um plano por semelhança. Para tal, é imprescindível que o problema seja subdividido em partes, para que dessa forma o estudante possa encontrar problemas correlatos mais simples de se resolver. Além disso, é importante também analisar e discutir casos extremos, como problemas similares que já foram resolvidos, avaliando a sua validade e plausibilidade. Conforme Polya (1995), para o auxílio do estabelecimento de um plano podem ser feitos os seguintes questionamentos:

Já o viu antes? Ou já viu o mesmo problema apresentado sob forma ligeiramente diferente? Conhece um problema correlato? Conhece um problema que lhe pode ser útil? Considere a incógnita! E procure pensar num problema conhecido que tenha a mesma incógnita ou outra semelhante. Eis um problema correlato e já antes resolvido. É possível utilizá-lo? É possível utilizar seu resultado? É possível utilizar o seu método. Deve-se introduzir algum elemento auxiliar para tornar possível a sua solução? É possível reformular o problema? É possível reformulá-lo ainda de outra maneira? Volte as definições. Se não puder resolver o problema proposto, procure antes resolver algum problema correlato. É possível imaginar um problema correlato mais acessível? Um problema mais genérico? Um problema mais específico? Um problema análogo? É possível resolver uma parte do problema? É possível obter dos dados alguma coisa útil? Utilizou todos os dados? Utilizou toda a condicionante? levou em conta todas as noções essenciais implicadas no problema? (POLYA, 1995, p.12).

Para o autor, temos um plano quando conhecemos, pelo menos de um modo geral, quais as contas, os cálculos ou desenhos que nos auxiliarão na execução da busca pelas incógnitas. O caminho a ser trilhado desde a compreensão do problema

até o estabelecimento de um plano pode não ser uma tarefa fácil, podendo acontecer de forma gradual, após várias tentativas. Para Polya (1995) deve-se proporcionar, discretamente, ideias que auxiliarão o estudante nesse processo.

### 2.3.3 Executar o plano estabelecido

Polya (1995) evidencia que imaginar, estabelecer um plano, ter em mente as ideias que nortearão a resolução do problema, não é algo fácil. Para conseguir executar essas etapas são necessários, além de conhecimentos anteriores, bons hábitos mentais e de concentração no objetivo. A fase de execução do plano seria uma etapa mais fácil, conforme Polya (1995), o que mais se faz necessário nesse momento é paciência.

O autor afirma que o plano apenas fornece um roteiro a ser seguido, para que desta forma, seja possível alcançar a solução desejada. É necessário ter a certeza de que todos os detalhes estejam devidamente inseridos neste plano, sendo fundamental examiná-lo por completo de forma paciente, até que tudo fique claro e não existam pontos que possam gerar dúvidas durante sua execução. Para tanto, Polya (1995, p. 12) sugere que sejam feitas as seguintes perguntas: "Ao executar o seu plano de resolução verifique cada passo. É possível verificar claramente que o passo está correto? É possível demonstrar que ele está correto?"

### 2.3.4 Fazer um retrospecto da resolução completa

A última fase proposta por Polya (1995) caracteriza-se pela verificação da solução encontrada para o problema, ou seja, analisar e validar a solução encontrada. Sendo assim, pode-se discutir e avaliar as soluções encontradas, realizando uma derivação de conclusões. Segundo o autor, por vezes, muitos estudantes acabam encerrando as atividades de resolução de problemas quando chegam à um resultado esperado, assim, perdem o retrospecto da resolução, fase considerada pelo autor tão importante quanto as anteriormente descritas.

Ao fazer um retrospecto da resolução encontrada, reexaminado o resultado final obtido e o caminho percorrido para a solução, o estudante poderá consolidar os conhecimentos e desta forma fixar o que aprendeu, aprimorando sua capacidade de resolver problemas. Polya (1995) afirma que é dever do professor levar os estudantes a entenderem que nenhum problema fica completamente resolvido, sempre há algo a

ser feito e, mediante estudos e aprofundamentos, o estudante pode melhorar qualquer resolução.

Um bom professor precisa compreender e transmitir o conceito de que problema algum fica completamente esgotado. Resta sempre alguma coisa a fazer. Com estudo e aprofundamento, podemos melhorar qualquer resolução e, seja como for, é sempre possível aperfeiçoar a nossa compreensão da resolução (POLYA, 1995, p. 10).

Ainda, segundo Polya (1995), o professor deve estimular os estudantes a imaginarem casos em que poderão utilizar o processo ou até mesmo o resultado obtido.

As concepções de Polya sobre resolução de problemas passaram a nortear os mais diversos estudos sobre o tema e ainda são aspectos chaves importantes para que novos conhecimentos acerca do assunto venham a se desenvolver.

## **2.4 John A. Van de Walle: o ensino pela resolução de problemas**

Entre os nomes que podemos destacar no campo da resolução de problemas encontra-se também o matemático John A. Van de Walle. Em seu livro "Matemática no Ensino Fundamental: Formação de professores e aplicação em sala de aula", o autor apresenta algumas considerações importantes a respeito dos trabalhos envolvendo resolução de problemas durante as aulas.

Para Vande Walle (2009), o ensino de Matemática deve ter a resolução de problemas como principal estratégia de ensino, para ele "A maioria, senão todos, dos conceitos e procedimentos matemáticos podem ser ensinados melhor através da Resolução de Problemas" (VAN DE WALLE, 2009, p. 57), por ser um meio para o desenvolvimento do currículo desejado, destacando ainda que o processo de aprendizagem é um resultado dos processos de Resolução de Problemas.

Segundo o autor, é comum que o ensino de Matemática aconteça de forma que não privilegie a reflexão crítica do estudante, uma vez que, em muitos momentos, os conceitos matemáticos são apresentados como verdades absolutas, sem que os alunos e alunas sejam, de fato, envolvidos no processo de pensar e desenvolver a Matemática, resultando em uma visão da temática como extrema ou irreal.

Van de Walle (2009) destaca que um problema voltado a aprendizagem de Matemática deve apresentar três características fundamentais que nortearão os trabalhos com resolução de problemas, sendo estas:

- O problema deve começar onde os alunos estão. Durante a seleção de um problema, deve-se levar em consideração o grau de compreensão dos estudantes acerca do que está sendo proposto. Nesse sentido, os estudantes devem possuir ideias apropriadas para a resolução do problema, para que possam considerá-lo como algo desafiante, interessante e com sentido para eles;
- O aspecto problemático ou envolvente do problema deve estar relacionado à Matemática que os alunos irão aprender. Ao realizar determinada atividade ou ao resolver um problema, o estudante precisa se preocupar em dar sentido a Matemática envolvida, para que possa desenvolver a compreensão sobre essas ideias. Embora seja aceitável ter contextos que tornem os problemas interessantes, esses aspectos não podem se sobrepor aos objetivos da atividade. Atividades “não-matemáticas”, como cortar, colar, colorir gráficos, podem acabar por distrair os estudantes da matemática envolvida;
- A aprendizagem matemática deve requerer justificativas e explicações para as respostas e os métodos. Os estudantes precisam compreender que a responsabilidade na determinação de se as respostas são ou não válidas e o motivo pelo qual são ou não válidas, é deles. A justificativa da resposta encontrada é um elemento fundamental das soluções.

O autor salienta ainda que os trabalhos inspirados em resolução de problemas partem de onde está o aluno e não de onde está o professor, pois eles representam o foco do processo de aprendizagem. Nas palavras de Vande Walle (2009).

Ensinar com tarefas baseadas em resolução de problemas é mais centrado no aluno do que no professor. O ensino começa e se constrói com as ideias que as crianças possuem [...] seus conhecimentos prévios. É um processo que requer confiança nas crianças - uma convicção de que todas elas podem criar ideias significativas sobre matemática. (VAN DE WALLE, 2009, p.58)

Em seu livro, o autor defende ainda ser necessária uma mudança na maneira de pensar a respeito do modelo tradicional que permeia o ensino da Matemática. Segundo Van de Walle (2009), este modelo está muito enraizado nas práticas pedagógicas, em que o professor age como detentor do saber, ensinando determinado conceito e cabendo aos estudantes praticar aquilo que lhes foi passado.

Para Van de Walle (2009), raramente esse método de ensino apresenta os resultados esperados, no sentido de que é irreal acreditar que todos os estudantes,

naquele momento, possuem todas as ideias necessárias para dar significado à explicação do professor.

Nessa perspectiva, o autor menciona que embora a abordagem expositiva possa ter sucesso com alguns estudantes, esse método depende de uma ação passiva dos mesmos, o que os leva a acreditar que a Matemática é algo que está além de sua compreensão, ou que só possa ser acessível a um determinado grupo de pessoas. Van de Walle (2009) aponta que:

Ensinar deve começar com as ideias que as crianças possuem - as que serão usadas para criar novas ideias. Envolver os alunos requer tarefas ou atividades que sejam fundamentadas em problemas e um pensamento ativo. Os estudantes aprendem matemática como resultado da resolução de problemas. (VAN DE WALLE, 2009, p.58)

O ensino por meio de Resolução de Problemas requer que o professor selecione e planeje suas atividades a cada dia e leve em consideração as necessidades curriculares dos estudantes, o que faz com que a utilização desta metodologia não seja uma tarefa fácil e/ou simples.

No entanto, Van de Walle (2009) relata que há razões que caracterizam esse esforço como compensador. Entre essas razões, o autor menciona que a resolução de problemas: concentra a atenção dos alunos sobre as ideias e dá sentido à essas ideias; desenvolve nos alunos a convicção de que eles são capazes de fazer Matemática e de que a Matemática faz sentido; fornece dados contínuos para a avaliação que podem ser usados para tomar decisões educacionais, além de ajudar os alunos a ter um bom desempenho; envolve os estudantes na atividade, por ser divertida, podendo resultar em menores situações de indisciplina.

Na busca de dar suporte às atividades com resolução de problemas, Van de Walle (2009) apresenta alguns exemplos de atividades fundamentais ao utilizar essa metodologia, dividindo em três fases: antes, durante e depois de uma lição (atividade). O quadro 1 a seguir elucida esses três momentos:

**Quadro 1** - Ensinar pela Resolução de Problemas sugere uma estrutura simples de três fases para as lições.

|                        |                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fase<br><b>ANTES</b>   | <b>Preparando os alunos</b> - Verifique se o problema foi compreendido. - Ative os conhecimentos prévios úteis. - Estabeleça expectativas claras para os produtos                                      |
| Fase<br><b>DURANTE</b> | <b>Alunos trabalhando</b> - Deixe os alunos construírem seu conhecimento. Evite antecipações desnecessárias. - Escute cuidadosamente. - Forneça sugestões adequadas. - Observe e avalie.               |
| Fase<br><b>DEPOIS</b>  | <b>Alunos debatendo</b> - Encoraje a formação de uma Comunidade de Estudantes. - Escute/Aceite soluções dos estudantes sem julgá-las. - Sintetize as principais ideias e identifique futuros problemas |

Fonte: Adaptado de (VAN DE WALLE, 2009, p.62).

A fase “antes da lição”, segundo o autor, representa o momento em que o docente deve verificar se os alunos compreenderam o que foi proposto pelo problema. Nessa fase, o professor deve auxiliar os alunos a utilizarem os seus conhecimentos prévios, de modo que, uma vez iniciada as atividades, não seja necessário novos esclarecimentos ou explicações.

Na fase “durante a lição” é importante que o professor dê autonomia aos alunos, para que busquem sozinhos a solução da atividade proposta. O docente deve, nesse momento, assumir uma postura de “ouvinte”, fazendo sugestões adequadas ao momento, evitando antecipações.

Por fim, a fase “depois da lição” caracteriza-se como o momento em que os alunos compartilharão suas diferentes visões para o problema proposto.

Mesmo ao seguir as três fases de uma lição, Van de Walle (2009) ressalta ser imprescindível o planejamento da aula para cada turma, visto que nenhuma aprende de forma totalmente igual à outra. Nas palavras do autor:

Independente de sua experiência, é crucial que você dê uma atenção adequada ao planejamento de suas lições. Não existe um currículo "a prova de professores" - onde você possa ensinar toda lição simplesmente como foi planejado e na ordem que foi proposta. Toda turma é diferente. As escolhas das tarefas e como serão apresentadas aos estudantes devem ser feitas diariamente para se ajustar melhor as necessidades de seus alunos e aos objetivos[...] (VAN DE WALLE, 2009, p.82)

Diferentemente do que se imagina, Van de Walle (2009) não descarta o uso de exercícios de fixação, defendendo a ideia de que eles são apropriados durante o ensino de Matemática, desde que não aconteçam com grande frequência e não sejam

propostos aos estudantes antes da apresentação dos conceitos necessários para a resolução da atividade.

## **2.5 Um pouco de Resolução de Problemas no Brasil**

Como mencionado anteriormente, o ensino de Matemática através de Resolução de Problemas já ocupava um lugar de destaque no decorrer da história da humanidade, além de os currículos escolares já enfatizarem a importância dessa metodologia há anos. No entanto, apenas nas últimas décadas os olhares de pesquisadores, filósofos, matemáticos e educadores se voltaram mais atentamente à essa prática de ensino de Matemática.

De acordo com Onuchic e Allevato (2011) pesquisas a respeito de Resolução de Problemas como metodologia de ensino, passam a ganhar relevância ao se fundamentarem no trabalho de George Polya "How to Solve it" (1945). Polya, considerado o pai da resolução de problemas, dedicou-se a pesquisar maneiras para resolver problemas e caminhos que se aplicariam na resolução de qualquer problema. Nesse sentido, em meados de 1970, o ensino envolvendo Resolução de Problemas ganha notabilidade em todo mundo, gerando uma corrente favorável a essa prática para o ensino de Matemática.

Na década de 1980, com os olhares voltados ao ensino de Matemática através da Resolução de Problemas, documentos que enfatizavam essa prática passam a surgir. Nesse período, nos Estados Unidos, o National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), lança o documento intitulado "An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics in the 1980's", o qual trazia recomendações para que a Resolução de Problemas fosse o centro de todo ensino de Matemática da época.

No entanto, as orientações propostas pela NCTM, não traziam consigo clareza suficiente no tocante aos trabalhos com Resolução de Problemas. Assim, nem todos os educadores tiveram as mesmas concepções sobre as orientações contidas no documento. Hermínio (2008) menciona que alguns educadores entenderam que deveriam teorizar sobre Resolução de Problemas, assim, acabavam por direcionar seus trabalhos a partir das linhas de Polya. Em outras palavras, esses educadores acreditavam que era necessário ensinar aos alunos caminhos e táticas que se aplicassem na solução de qualquer problema. Outros docentes entenderam que o



processo correto seria ensinar conceitos matemáticos para, posteriormente, propor problemas visando a aplicação dos conteúdos apresentados.

Todavia, essa movimentação no cenário da educação mundial, fez que a utilização de Resolução de Problemas como metodologia de ensino, passasse a ser o tema central das pesquisas e estudos nos anos 1990. A partir desta década, começam a surgir, também no Brasil, pesquisas voltadas ao tema, resultando em grandes alterações no currículo de Matemática do país. Desse modo, nesse período foram elaborados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), mediante esforços do Ministério da Educação, das Secretarias de Educação Fundamental e Média e de diversos educadores brasileiros.

#### 2.5.1 Resolução de Problemas nos Parâmetros Curriculares Nacionais

Considerando-se que o ensino de Matemática por meio da Resolução de Problemas se expressa como importante proposta metodológica ao ensino desse componente curricular, por representar um meio de favorecer o desenvolvimento do pensamento lógico dos estudantes, seu trabalho de forma concisa requer a consideração de alguns princípios para seu desenvolvimento.

Um dos principais documentos que norteiam o ensino no país, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's (1998), expressam o propósito de que os estudantes sejam capazes de pensar matematicamente, levantar ideias matemáticas, construir relações entre essas ideias, saibam se comunicar ao falar sobre elas, que estabeleçam diferentes formas de raciocínio, sejam capazes de estabelecer conexões entre os mais variados temas matemáticos e outras áreas do conhecimento, gerem conhecimentos matemáticos e desenvolvam a capacidade de resolver problemas, além de explorá-los e propor novos problemas à partir deles.

Os PCN's evidenciam considerações importantes sobre o uso de resolução de problemas durante as aulas de Matemática. Suas orientações são pautadas em princípios consequentes de estudos, pesquisas, práticas e debates acerca da Educação Matemática. O documento traz a seguinte reflexão:

É consensual a ideia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular, da Matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática [...] a Resolução de problemas é um caminho para o ensino de Matemática. (BRASIL, 1998, p. 32, grifo nosso)

Os PCN's chamam à atenção para o fato de que, por muitas vezes, os problemas não têm exercido seu real papel no ensino de Matemática. De maneira geral, a sua utilização acaba se limitando a aplicação de conhecimentos já adquiridos, em que, a prática mais frequente tem sido ensinar um determinado conceito, fórmula ou algum procedimento e, posteriormente, apresentar o problema, a fim de avaliar se os estudantes são ou não capazes de aplicar aquilo que foi ensinado, não trazendo características desafiadoras aos alunos.

Para que esse modelo de ensino de Matemática não seja reproduzido, os PCN's (1998) defendem o uso de resolução de problemas como um dos caminhos para se ensinar Matemática:

O ponto de partida da atividade matemática não é a definição, mas o problema. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las;  
o problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada;  
aproximações sucessivas ao conceito são construídas para resolver um certo tipo de problema; num outro momento, o aluno utiliza o que aprendeu para resolver outros, o que exige transferências, retificações, rupturas, segundo um processo análogo ao que se pode observar na história da Matemática;  
o aluno não constrói um conceito em resposta a um problema, mas constrói um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas. Um conceito matemático se constrói articulado com outros conceitos, por meio de uma série de retificações e generalizações;  
a resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode apreender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas. (BRASIL, 1998, P. 32- 33)

Desta forma, o documento é enfático, quando se refere aos trabalhos envolvendo resolução de problemas. Nesse sentido, resolver um problema não se limita a compreender o que foi designado, assim como também não se restringe à dar respostas aplicando procedimentos ou técnicas. Dar uma resposta correta, muitas vezes pode ser considerado como satisfatório, porém, não representa necessariamente que houve apropriação do conhecimento envolvido. Nessa concepção de ensino, dar a resposta certa não é mais importante do que o processo de resolução em si. O aluno deve ser estimulado a questionar sua resposta, assim, o processo de ensino-aprendizagem se dá não pela reprodução de conhecimentos, mas mediante a ação.

Por meio do desenvolvimento das ações contidas no documento, as atividades trabalhadas mediante a resolução de problemas proporcionam ao estudante um progresso em raciocínio prático, de modo que possam reconhecer problemas, buscar e selecionar informações, tomar decisões e, conseqüentemente, desenvolver uma ampla capacidade para lidar com a atividade matemática dentro e fora do contexto escolar.

A partir do exposto, compreendemos que, em relação ao ensino da Matemática, os PCN's destacam a Resolução de Problemas não apenas como o ponto de partida para as atividades matemáticas, mas também como um dos caminhos capazes de proporcionar um efetivo aprendizado de Matemática, além de trazer discussões de novos caminhos para os trabalhos da disciplina dentro das salas de aula.

## **2.6 Resolução de Problemas como metodologia de ensino-aprendizagem**

A importância dada à Resolução de Problemas dentro da sala de aula é algo relativamente recente, uma vez que os trabalhos envolvendo a metodologia ganharam destaque somente nas últimas décadas, quando os educadores matemáticos passaram a compreender que o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas merecia maior atenção e pesquisas mais aprofundadas. Embora os estudos na área venham se destacando ao longo do tempo, é importante ressaltar que os trabalhos envolvendo resolução de problemas possuem algumas variáveis quanto sua abordagem em sala de aula.

Segundo Onuchic (2014, p. 37) os pesquisadores Schroeder e Lester (1989) destacam três diferentes formas de se trabalhar Matemática em sala de aula, todas com suas fundamentações na resolução de problemas, são elas: 1. Ensinar sobre resolução de problemas; 2. Ensinar Matemática para resolver problemas; 3. Ensinar Matemática através da resolução de problemas. As três maneiras podem auxiliar no entendimento e reflexão a respeito das diferentes percepções dos trabalhos envolvendo resolução de problemas.

A primeira abordagem de Schroeder e Lester (1989) "ensinar sobre resolução de problemas", tem suas bases nas heurísticas de George Polya, o qual busca maneiras de conduzir os estudantes na resolução de problemas, propondo regras e técnicas que poderiam ser aplicadas independente do conteúdo que esteja sendo abordado.

A segunda abordagem, "ensinar Matemática para resolver problemas", que é chamada por Alevatto e Onuchic (2014) de "ensino de Matemática para resolução de problemas", tem sua base na Matemática e, portanto, a resolução de problemas torna-se um complemento para o ensino de Matemática, tendo assim como propósito tornar o estudante capaz de utilizar os conhecimentos adquiridos em diferentes contextos, utilizando a Matemática para resolver problemas.

Por fim, a terceira abordagem, denominada "ensinar Matemática através da resolução de problemas", traz consigo a concepção de que o ensino de Matemática deve acontecer de forma sincronizada ao ensino de resolução de problemas. Portanto, essa forma também não foca somente na resolução de problemas, mas no ensino de Matemática e resolução de problemas acontecendo em constante sincronia.

Os conhecimentos matemáticos trabalhados em sala de aula devem ser aprimorados por práticas que privilegiem a resolução de problemas. O ensino de Matemática através de Resolução de Problemas visa estimular situações que trabalhem a curiosidade do estudante, possibilitando que suas experiências com problemas anteriores sejam utilizadas para a solução de novos problemas, o que pode levar o aluno a compreender conceitos matemáticos, técnicas e processos operatórios necessários a cada conteúdo abordado.

Azevedo (2014) reforça a importância do ensino através da resolução de problemas afirmando que:

Ao se ensinar Matemática através da resolução de problemas, os problemas são importantes não somente como um propósito de se aprender Matemática, mas também, como um primeiro passo para se fazer isso. O problema passa a ser olhado como um agente que pode desencadear um processo de construção do conhecimento. A resolução de problemas começa a ser considerada como uma metodologia para o ensino de Matemática. (AZEVEDO, 2014, p.76)

Nessa perspectiva, a proposta desse trabalho está voltada à sala de aula e ao trabalho com alunos no ambiente escolar, por acreditarmos que a utilização da metodologia de Resolução de Problemas possa contribuir de maneira positiva no processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Matemática, visto que essa metodologia não privilegia processos mecanizados de ensino, pois o estudante é motivado à construir o conhecimento junto ao professor. Dessa forma, espera-se que os alunos sejam capazes de transcender metas propostas por avaliações externas.

Para que o trabalho com a metodologia de Resolução de Problemas ocorra de maneira efetiva, é de suma importância que ocorram mudanças na postura de professores e alunos nas salas de aulas. É necessário que o professor esteja atento ao planejamento e desenvolvimento da aula, proporcionando resoluções de problemas reais, comuns ao dia a dia do estudante, possibilitando que eles sejam capazes de perceber a aplicação dos conceitos matemáticos aprendidos. É válido ressaltar que o trabalho do professor não deve restringir-se apenas a aplicações dos conteúdos matemáticos no dia a dia, mas deve buscar maneiras de estimular a criatividade dos estudantes de modo que possam construir novos conhecimentos. Segundo Hermínio (2011):

Não podemos limitar o crescimento intelectual dos alunos e, por isso, devemos incentivá-los a não fazer da Matemática uma ferramenta utilitarista, mas fazê-los pensar sobre a criatividade que ela pode despertar ao ponto de, utilizando conhecimentos prévios, poder construir novos conhecimentos. Dessa maneira, valorizam-se as diferentes descrições de solução por parte dos alunos, bem como proporcionam o incentivo a diferentes reflexões sobre os problemas trabalhados. (HERMÍNIO, 2011, p.57)

A formação dos professores faz total diferença nesse processo, uma vez que todo o resultado que se espera alcançar através dessa metodologia de ensino, está conectado com a preparação das aulas e com os objetivos que se pretende cumprir. Nesse sentido, o professor deve ter um olhar cuidadoso ao desenvolver suas aulas, atentando-se à seleção de problemas que sejam adequados à faixa etária de seus estudantes, desempenhando o papel de facilitador do processo de ensino-aprendizagem e assim, criando condições para que os estudantes adquiram conhecimentos.

Ainda para Onuchic e Alevatto (2011) é imprescindível que o professor tenha um conhecimento aprofundado e estruturado sobre a metodologia de ensino a ser utilizada e os conteúdos que serão trabalhados. Assim, o docente conseguirá explicar aos alunos a importância e a validade dos conceitos matemáticos, esclarecendo não se tratar de um amontoado de regras sem sentido ou sem aplicações cotidianas.

Vale ressaltar que nessa metodologia de ensino, apesar de o papel do professor ser de extrema importância, o envolvimento do estudante também é fundamental. Cabe a eles a tarefa de assumir a responsabilidade pelo processo de ensino-aprendizagem, e de se comprometer em aprimorar seus conhecimentos matemáticos.

Assim, a utilização de Resolução de Problemas como metodologia de ensino, mostra-se como um caminho promissor para o atual cenário da educação Matemática, por proporcionar meios de uma aprendizagem efetiva, fazendo do problema um ponto de partida, uma ponte para a aquisição de conhecimentos novos. Portanto, deve-se fazer do ensino de Matemática através da Resolução de Problemas, o principal caminho na obtenção de um aprendizado significativo, que possa levar o estudante a transcender meras práticas de salas de aula.

## **2.7 A metodologia de Ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas**

Em todas as etapas da educação básica existe uma necessidade de que o ensino ocorra de forma que os estudantes compreendam criticamente novos conhecimentos e não que haja somente a aquisição passiva de conhecimentos prontos e acabados.

Nesse sentido, ao se ensinar Matemática através da Resolução de Problemas, os problemas tornam-se agentes importantes para o ensino dos conteúdos matemáticos e também, no processo de construção do conhecimento de cada estudante.

Embora não haja uma fórmula prescrita e já pronta de como se trabalhar a metodologia de ensino-aprendizagem através da Resolução de Problemas, Onuchic e Allevato (2011, p. 83-85), propõem um roteiro que tem por objetivo auxiliar os trabalhos envolvendo a metodologia:

- **Preparação do problema** - Selecionar um problema, visando à construção de um novo conceito, princípio ou procedimento. Esse problema será chamado problema gerador. É bom ressaltar que o conteúdo matemático necessário para a resolução do problema não tenha, ainda, sido trabalhado em sala de aula.
- **Leitura individual** - Entregar uma cópia do problema para cada aluno e solicitar que seja feita sua leitura.
- **Leitura em conjunto** - Formar grupos e solicitar nova leitura do problema, agora nos grupos.
  - Se houver dificuldade na leitura do texto, o próprio professor pode auxiliar os alunos, lendo o problema.
  - Se houver, no texto do problema, palavras desconhecidas para os alunos, surge um problema secundário. Busca-se uma forma de poder esclarecer as dúvidas e, se necessário, pode-se, com os alunos, consultar um dicionário.

- **Resolução do problema** - A partir do entendimento do problema, sem dúvidas quanto ao enunciado, os alunos, em seus grupos, em um trabalho cooperativo e colaborativo, buscam resolvê-lo. Considerando os alunos como co-construtores da matemática nova que se quer abordar, o problema gerador é aquele que, ao longo de sua resolução, conduzirá os alunos para a construção do conteúdo planejado pelo professor para aquela aula.

- **Observar e incentivar** – Nessa etapa, o professor não tem mais o papel de transmissor do conhecimento. Enquanto os alunos, em grupo, buscam resolver o problema, o professor observa, analisa o comportamento dos alunos e estimula o trabalho colaborativo. Ainda, o professor como mediador leva os alunos a pensar, dando-lhes tempo e incentivando a troca de ideias entre eles.

• O professor incentiva os alunos a utilizarem seus conhecimentos prévios e técnicas operatórias, já conhecidas, necessárias à resolução do problema proposto. Estimula-os a escolher diferentes caminhos (métodos) a partir dos próprios recursos de que dispõem. Entretanto, é necessário que o professor atenda os alunos em suas dificuldades, colocando-se como interventor e questionador. Acompanha suas explorações e ajuda-os, quando necessário, a resolver problemas secundários que podem surgir no decurso da resolução: notação; passagem da linguagem vernácula para a linguagem matemática; conceitos relacionados e técnicas operatórias; a fim de possibilitar a continuação do trabalho.

- **Registro das resoluções na lousa** – Representantes dos grupos são convidados a registrar, na lousa, suas resoluções. Resoluções certas, erradas ou feitas por diferentes processos devem ser apresentadas para que todos os alunos as analisem e discutam.

- **Plenária** – Para esta etapa são convidados todos os alunos, a fim de discutirem as diferentes resoluções registradas na lousa pelos colegas, para defenderem seus pontos de vista e esclarecerem suas dúvidas. O professor se coloca como guia e mediador das discussões, incentivando a participação ativa e efetiva de todos os alunos. Este é um momento bastante rico para a aprendizagem.

- **Busca do consenso** – Depois de sanadas as dúvidas, e analisadas as resoluções e soluções obtidas para o problema, o professor tenta, com toda a classe, chegar a um consenso sobre o resultado correto.

- **Formalização do conteúdo** – Neste momento, denominado formalização, o professor registra na lousa uma apresentação formal – organizada e estruturada em linguagem matemática – padronizando os conceitos, os princípios e os procedimentos construídos através da resolução do problema, destacando as diferentes técnicas operatórias e as demonstrações das propriedades qualificadas sobre o assunto. (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 83-85)

Nessa proposta de ensino, os problemas são propostos aos estudantes antes de os conteúdos matemáticos necessários para a sua resolução serem apresentados formalmente. Sendo assim, o ensino-aprendizagem de um determinado conteúdo matemático parte de onde está o conhecimento do aluno e não de onde está o conhecimento do professor, como geralmente ocorre na forma tradicional de ensino de Matemática.

A Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1980) relaciona-se com as ideias apresentadas. Segundo as concepções de Moreira e Masini (2001), essa articulação se dá ao ensino de Matemática através da Resolução de Problemas. Conforme Moreira e Masini (2001), Ausubel (1980) aponta que a aprendizagem se constrói mediante a aquisição de novos significados que precisam ser estruturados de maneira lógica para que ocorra uma conexão entre o conhecimento prévio do aluno e o novo conhecimento a ser aprendido.

Portanto, a aprendizagem ocorre quando uma nova informação se relaciona de forma não literal e não arbitrária, ou seja, a aprendizagem é aquilo que se estabelece por meio da interação de uma informação com algo que a estrutura cognitiva do sujeito julgue relevante, e não a qualquer informação aleatória. Em outras palavras, um determinado conceito só será apreendido de maneira significativa quando for estabelecida uma relação com ideias e conceitos relevantes, que sejam claros na mente do estudante.

Assim, a resolução de problemas busca priorizar os conhecimentos cognitivos prévios de cada aluno, articulando-os com o conhecimento novo. Ao contrário da aprendizagem significativa de Ausubel, o autor afirma que na aprendizagem mecanizada os conceitos são apreendidos quase que sem interação com as informações relevantes presentes na estrutura cognitiva do sujeito.

Onuchic e Allevato (2011), enfatizam ainda que para que a aula se desenvolva da melhor forma possível e os objetivos propostos possam ser alcançados é fundamental que o professor esteja bem preparado, tendo um domínio e conhecimento aprofundado da Matemática a ser trabalhada e, ainda, que após ocorrida a formalização do conteúdo, o professor proponha novos problemas relacionados ao problema gerador, para que assim haja uma avaliação contínua, a fim de verificar se os objetivos propostos foram alcançados.



### **3 O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

Neste capítulo, faremos um breve levantamento sobre o ensino de Matemática e a abordagem de Resolução de Problemas no estado de São Paulo. O capítulo não tem por objetivo trazer um levantamento detalhado da situação atual da formação dos professores de Matemática, mas provocar uma reflexão sobre a importância dessa metodologia também na formação de futuros profissionais do Ensino Fundamental e Médio.

Como o presente trabalho tem por objetivo também analisar a Prova Brasil, que volta-se para a averiguação da qualidade do Ensino Fundamental ofertado no país, julgamos importante tratar, mesmo que brevemente, sobre a formação dos professores que atuarão de forma direta no alcance dos objetivos propostos pela avaliação. Entendemos que vários são os fatores que influenciam em uma educação de qualidade e, entre esses fatores, é inquestionável que os docentes tenham uma formação inicial de qualidade, para que tenham domínio do conteúdo e das metodologias necessárias para o desenvolvimento de atividades em suas aulas.

#### **3.1 A Resolução de Problemas e a formação dos professores de Matemática**

A resolução de problemas e o pensamento estratégico desempenham um papel crucial tanto na vida cotidiana quanto na vida profissional, em um mundo que está se tornando cada vez mais turbulento e caracterizado por rápidas inovações tecnológicas, mudanças nas alianças políticas e economias emergentes.

Nos últimos 40 anos a resolução de problemas emergiu como uma das principais preocupações em todos os níveis da matemática escolar. Assim, a formação inicial dos futuros docentes, em especial de Matemática, tem sido o motivo de preocupações e alvo de discussões nas últimas décadas, uma vez que o trabalho realizado com alunos de cursos de graduação, futuros docentes, trará efeitos diretos nas salas de aula. De acordo com Fiorentini (2008):

Em síntese, estes estudos nos indicam que, se queremos formar professores capazes de produzir e avançar os conhecimentos curriculares e de transformar a prática/cultura escolar, então é preciso que adquiram uma formação inicial que lhes proporcione uma sólida base teórico-científica relativa ao seu campo de atuação e que a mesma seja desenvolvida apoiada

na reflexão e na investigação sobre a prática. Isso requer tempo relativamente longo de estudo e desenvolvimento de uma prática de socialização profissional e iniciação à docência acompanhada de muita reflexão e investigação, tendo a orientação ou supervisão de formadores-pesquisadores qualificados. (FIORENTINI, 2008, p. 49)

Para Onuchic e Morais (2013), a escola deveria ser o local onde o professor iniciaria o seu trabalho como educador, porém, observa-se que a escola tem se caracterizado como o local onde esses profissionais tem, efetivamente, aprendido a desempenhar seu papel como docente.

Embora saibamos que os conhecimentos de um profissional docente não sejam construídos somente na universidade, mas também em outros contextos e vivências, não podemos negar a importância da formação inicial dos futuros professores e o impacto dessa formação nos diversos níveis da educação.

Visando a grande demanda por profissionais da área da educação, muitas universidades têm falhado na formação inicial de seus alunos. Assim, o despreparo profissional tem sido o preço a ser pago por lacunas na formação inicial. De maneira geral, a maioria dos docentes ao iniciarem suas carreiras dentro de salas de aula, acabam repetindo velhas práticas que lhes foram apresentadas quando ocupavam a posição de alunos durante a graduação.

Onuchic e Morais (2013) destacam que são muitos os esforços realizados nas últimas décadas com o intuito de que haja uma mudança nesse cenário. Entretanto, a proporção da má formação inicial docente é tão grande que as mudanças parecem ínfimas. Ainda, segundo as autoras, os esforços que veem sendo realizados para minimizar essas lacunas, ficam visíveis quando fazemos uma busca nas várias tendências no ensino e notamos as diferentes áreas que se juntaram à Matemática no movimento de discussão e reflexão acerca das dificuldades de aprendizagem dos estudantes.

Huanca (2006) ressalta ainda que os esforços para que haja uma mudança no cenário educacional brasileiro não se limitam a uma melhoria nas instituições que estão formando novos profissionais, mas cabe ao professor assumir um papel ativo em seu próprio desenvolvimento profissional, buscando estratégias e metodologias alternativas nas suas aulas; refletindo sobre o processo de ensino-aprendizagem com seu grupo de trabalho, ou em seminários e cursos, assim como discutir com colegas questões relativas à Matemática. Mas para que esses profissionais busquem formas

de se aprimorar e melhorar sua prática pedagógica, faz-se necessário que as escolas apoiem e encorajem os professores a assumirem tais responsabilidades.

### **3.2 A Resolução de Problemas na formação inicial do professor de Matemática**

Como já abordado, para que o processo de ensino-aprendizagem de Matemática aconteça de forma eficaz, faz-se necessário percorrer um longo caminho, desde a formação inicial dos docentes de Matemática até a forma como a disciplina é abordada durante as aulas. É essencial que o professor tenha um conhecimento profundo da metodologia de ensino a ser adotada e um domínio dos conteúdos matemáticos que serão trabalhados.

Um dos maiores desafios dos novos profissionais docentes tem sido proporcionar a todos os estudantes uma oportunidade de aprender significativamente os conteúdos matemáticos de forma contextualizada, promovendo assim, um aprendizado satisfatório. Azevedo e Onuchic (2011, p. 7) ao abordarem sobre o domínio do conhecimento matemático, evidenciam que “o que fazer” a teoria e o conteúdo dizem por si próprios. Porém, temos de sair do “o que fazer” e nos movimentarmos em direção do “como fazer”. Esse “como fazer” exige do professor uma constante reflexão e avaliação de sua prática pedagógica.

Um tópico presente nos currículos de Matemática, a Resolução de Problemas, tem passado por diversas mudanças ao longo dos últimos anos, levando à novas formas de se trabalhar problemas matemáticos nas salas de aulas. O ensino-aprendizagem através de Resolução de Problemas mostra-se como um caminho não apenas para o ensino de como solucionar um problema, mas também para ensinar Matemática, pois como um ponto de partida para a aprendizagem, essa metodologia auxilia na conexão dos mais diferentes ramos matemáticos, gerando novos conhecimentos e conceitos.

Assim, o ensino-aprendizagem através de Resolução de Problemas, deve ser proposto como uma das metodologias na formação inicial dos futuros professores de Matemática, uma vez que é, especialmente, durante sua formação inicial que os docentes devem ser estimulados a refletir sobre quais caminhos seguir dentro de uma sala de aula.

De fato, é imprescindível que os cursos de Licenciatura em Matemática das universidades destinem atenção especial às disciplinas que envolvam as Práticas

Pedagógicas e Educação Matemática, visando à formação de professores que sejam capazes de proporcionar aos seus alunos situações que possibilitem o “pensar matematicamente” e não somente aplicar processos e técnicas de forma mecanizada.

Em relação à importância da formação inicial e sua abordagem no Ensino Superior, Azevedo e Onuchic (2011, p. 8) mencionam que:

[...] Afirmamos que um ensino assim proposto e discutido no meio acadêmico deve passar pela formação inicial do professor de matemática. É importante que os cursos de licenciatura dispensem atenção maior às disciplinas que envolvem a Educação Matemática e as Práticas Pedagógicas, pois é nesse espaço que o futuro professor tem oportunidade de perceber, refletir e tomar decisões não só na presença de outros saberes necessários à sua formação mas, também, nos possíveis caminhos que o ajudarão a trabalhar a Matemática Escolar com o aluno da Educação Básica. (AZEVEDO; ONUCHIC, 2011, p.8)

É durante o processo de formação que os futuros docentes terão a oportunidade de aprimorar práticas pedagógicas que futuramente nortearão seus trabalhos em sala de aula, possibilitando conexões dos conteúdos matemáticos apresentados durante a graduação com a matemática prevista no currículo do Ensino Fundamental e Médio.

É ainda neste processo de formação que o futuro professor passa a desenvolver sua ação pedagógica a partir da formação que recebeu em sua graduação. Por vezes, esses professores acabam tendo dificuldades para identificar e reconhecer os processos de construção escolar do saber matemático. Assim, o futuro docente deve ser capaz de identificar um problema, quais conceitos matemáticos esse problema será gerador e saber adequá-lo às faixas etárias.

Para Allevato e Onuchic (2011), conteúdos matemáticos abordados por um professor com formação pedagógica inadequada, pode acarretar em inúmeras desvantagens no processo de aquisição do conhecimento por parte dos alunos, além de trazer perdas também aos professores, como desconforto por insegurança ao abordar os conteúdos matemáticos, e insegurança dos estudantes durante a utilização dos conceitos matemáticos, por exemplo.

Em um primeiro momento, muitos professores não entendem o que é realmente o ensino-aprendizagem através de Resolução de Problemas, por não terem visto em sua formação inicial os fundamentos teóricos e práticos necessários para trabalhar com essa metodologia. Assim, muitos deles acreditam não ser possível ensinar

através de resolução de problemas sem primeiro, participar de um curso, e acabam reduzindo os problemas à simples exercícios de fixação.

Mesmo que se concorde que existam conhecimentos e habilidades desejáveis para o ensino, muitas pessoas acreditam que qualquer professor de Matemática pode ensinar ou que ao menos conhecer um assunto é o suficiente para possibilitar o sucesso do ensino-aprendizagem. Porém, as evidências sugerem fortemente o contrário. Autores como Miranda (2018) assim como, Lomanato e Passos (2011) apontam que, mesmo com as deficiências da atual formação e licenciamento de professores de Matemática, docentes de Matemática que receberam uma formação mais profunda, acerca das diversas metodologias de ensino, são geralmente mais bem avaliados e mais bem sucedidos em sala de aula, refletindo diretamente no desempenho de seus alunos.

Portanto, professores com maior conhecimento em práticas pedagógicas são mais bem avaliados e mais eficazes com os alunos, especialmente em tarefas que exigem maior ordenamento de pensamento. Além disso, as medidas de conhecimento pedagógico, incluindo o conhecimento da aprendizagem através de Resolução de Problemas, métodos de ensino e currículo de formação do professor, são frequentemente encontradas para influenciar o desempenho do ensino e, muitas vezes, exercem efeitos ainda mais fortes do que, simplesmente, o conhecimento no assunto (VALE; PIMENTEL, 2012).

Enquanto isso, professores de Matemática admitidos com menos preparação pedagógica tendem a apresentar maiores dificuldades para planejar sua aula, ensinar, e diagnosticar as necessidades de aprendizado dos alunos. Eles são menos capazes de adaptar suas instruções para promover o aprendizado dos alunos e menos propensos a vê-lo como seu trabalho, acabando por culpar, na maioria das vezes, os alunos no que se refere ao fracasso do ensino (LAMONATO; PASSOS, 2011).

O mais importante é que os alunos sejam capazes de aprender cada vez mais e, para isso, uma metodologia de ensino inspirada na Resolução de Problemas, mostra-se como um dos caminhos mais adequados. Para tanto, é necessário repensar a formação pedagógica do professor de Matemática, justamente para que essa metodologia passe a ser cada vez mais conhecida pelos docentes e utilizada no processo de ensino-aprendizagem, pois investir na formação inicial e continuada dos professores de Matemática é investir também na formação dos discentes.

### 3.3 A Resolução de Problemas nos cursos de licenciaturas em Matemática

A Matemática se faz presente como componente curricular desde os primeiros anos da educação básica. Nesse sentido, o professor tem papel fundamental na efetivação de práticas de ensino em sala de aula que propiciem aos estudantes os benefícios que o conhecimento matemático pode ofertar. Desse modo, para desencadear tais práticas, é necessário que a formação dos futuros professores apresente caminhos para que esses profissionais reflitam sobre a Matemática como campo de conhecimento, os processos de ensino-aprendizagem relacionados à essa disciplina e o seu lugar no currículo.

Para dar suporte à pesquisa, foram analisadas brevemente grades curriculares encontradas nos sites dos cursos de Licenciatura em Matemática de oito universidades do estado de São Paulo, com o intuito de investigar se são ofertadas disciplinas que abordem a metodologia de ensino através de Resolução de Problemas. Para tanto, foram analisadas as grades curriculares de universidades da esfera pública estadual e federal e de universidades particulares.

Em virtude do enorme número de cursos em Licenciatura em Matemática no país, optou-se por analisar uma pequena amostra dos cursos oferecidos no Estado de São Paulo. Entre as universidades analisadas se encontram: Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Universidade de Campinas (UNICAMP), Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), Universidade Presbiteriana Mackenzie (MACKENZIE), Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-CAMPINAS), Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE) e Universidade Paulista (UNIP).

Ao analisar a grade curricular da Licenciatura em Matemática do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (USP), nota-se muito presente no decorrer do curso disciplinas, obrigatórias e optativas, voltadas ao aprimoramento das práticas pedagógicas de seus futuros professores, como Metodologia do Ensino de Matemática e Didática. O maior número de disciplinas voltadas às práticas pedagógicas são ofertadas como disciplinas optativas e, entre elas, encontramos a disciplina “Seminário de Resolução de Problemas” que, segundo a matriz, tem entre seus objetivos: fazer que os alunos vivenciem situações problema variadas; promover o desenvolvimento do potencial do aluno como resolvidor de problemas e sua autonomia de pensamento matemático; discutir o papel do uso da resolução de

problemas na produção do conhecimento matemático e no processo de ensino/aprendizagem de Matemática.

Em uma busca na grade curricular da Licenciatura da Universidade Estadual Paulista (UNESP), dos Câmpus de Bauru, São José do Rio Preto, Presidente Prudente, Ilha Solteira, Guaratinguetá e Rio Claro, constatou-se que embora haja um número considerável de disciplinas voltadas à formação pedagógica em todas as unidades analisadas, apenas os Câmpus de São José do Rio Preto e Rio Claro oferecem em sua grade disciplinas focadas em Resolução de Problemas.

No Câmpus de São José do Rio Preto a disciplina “Resolução de Problemas em Matemática” faz parte das disciplinas obrigatórias do curso e, segundo a matriz analisada, a disciplina tem por objetivo: tornar os alunos capazes de aplicar estratégias adequadas para resolver problemas em Matemática; explorar a Resolução de Problemas como uma das possíveis metodologias de ensino nos níveis fundamental e médio; propor projetos de ensino de tópicos de Matemática e de procedimentos de avaliação explorando aplicações do cotidiano; usar problemas interessantes para desafiar a curiosidade dos alunos provocando suas faculdades criativas e tornando as aulas mais dinâmicas.

Já no Câmpus de Rio Claro, a disciplina “Resolução de Problemas na Educação Básica” classifica-se como optativa aos licenciandos em Matemática.

Na grade curricular da Universidade de Campinas (UNICAMP), pode-se observar a oferta da disciplina “Resoluções de problemas matemáticos”, que segundo a ementa tem como objetivo: promover discussões e reflexões sobre como apresentar e orientar alunos da escola básica na resolução de problemas; preparar listas de exercícios e avaliações para o ensino básico.

Em relação à grade curricular da Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), dos Câmpus de Sorocaba e São Carlos, ambas apresentam disciplinas voltadas à resolução de problemas.

No campus de Sorocaba, a disciplina ofertada recebe o nome de “Ensino de Matemática Através de Problemas” e entre seus objetivos, segundo a matriz do curso, consta que o aluno deverá ser capaz de: compreender a Teoria de Resolução de Problemas a partir da proposta por George Polya; compreender que a Resolução de Problemas é o ponto de partida para se trabalhar com a Modelagem Matemática numa perspectiva educacional.

Já no campus de São Carlos, a disciplina ofertada é “Resolução de Problemas para o Ensino de Matemática”. Entre seus objetivos, consta na ementa: estudar a metodologia ensino da Matemática através de problemas, tendo em vista a formação de professores do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

A análise da grade curricular da Universidade Presbiteriana Mackenzie (MACKENZIE), demonstrou que o curso oferece uma disciplina voltada à Resolução de Problemas, intitulada “Resolução de Problemas”. A matriz encontrada no site da universidade, diferentemente das demais Universidades citadas acima, não deixa clara a natureza pedagógica da disciplina ofertada, não definindo se a resolução de problemas é voltada a formação pedagógica de seus alunos ou se é trabalhada para que esses alunos sejam capazes de resolver diferentes tipos problemas.

Já a análise das grades das universidades Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-CAMPINAS), Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), Universidade Paulista (UNIP), evidenciou que embora haja uma oferta de diversas disciplinas voltadas à formação pedagógica de seus alunos, não figuram entre as disciplinas alguma que esteja voltada à Resolução de Problemas.

O ensino da Matemática fundamentada na Resolução de Problemas é um assunto que vem sendo amplamente discutido nos últimos anos. Porém, tendo em vista o atual cenário da educação, entendemos que os processos de mudança na formação dos professores de Matemática se dão de maneira lenta, e que todo o avanço conquistado parece ser pequeno diante à proporção da má formação atual.

No que se refere às universidades analisadas, conclui-se que apenas cinco delas trazem em sua grade disciplinas voltadas ao ensino de Matemática através de Resolução de Problemas, sendo elas: USP, UNESP (Câmpus de São José do Rio Preto e Rio Claro), UNICAMP e UFSCAR (Câmpus de Sorocaba e São Carlos).

O número resultante da pesquisa pode ser considerado relativamente pequeno quando paramos para analisar a quantidade de profissionais que são habilitados por essas instituições à cada ano, o que faz parecer que qualquer mudança feita na formação inicial dos futuros docentes pareça ser algo de pequena proporção.



## **4 PROVA BRASIL, O QUE ESTA AVALIAÇÃO BUSCA INVESTIGAR?**

### **4.1 A Prova Brasil como instrumento de avaliação**

Este capítulo tem por objetivo conceituar a avaliação Prova Brasil, expondo suas principais características, para que assim possamos entender como essa avaliação promete averiguar a qualidade do Ensino Fundamental que é ofertado no país pelas escolas públicas das redes municipais, estaduais e federais. Assim, esclarecer como são apresentados dados relativos à situação do ensino-aprendizado no país e também entender como é abordada a resolução de problemas nessa avaliação, caso seja abordada.

### **4.2 O que é a Prova Brasil?**

Segundo dados do site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), com sua primeira edição no ano de 1990, a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar ou Prova Brasil, é uma avaliação externa de característica censitária, que ocorre a cada dois anos.

A avaliação é realizada por estudantes do 5º e 9º ano (antigas 4ª e 8ª série) do Ensino Fundamental, que estejam regularmente matriculados em escolas públicas das esferas municipais, estaduais e federais.

De acordo com o INEP, as avaliações ocorrem em escolas públicas municipais, estaduais e federais que possuam uma quantidade mínima de vinte alunos matriculados nas séries/anos avaliados por este instrumento.

A Prova Brasil seria uma avaliação complementar ao Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), o qual teria por composição a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc), também chamado de Prova Brasil e Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb). Porém, a partir do ano 2019, todas essas avaliações externas passam a ser denominadas unicamente como Saeb.

O principal objetivo da avaliação é mensurar a qualidade do ensino ofertado nas escolas das redes públicas e, assim, produzir informações em relação à qual grau de aprendizagem de Língua Portuguesa e Matemática que se encontram os estudantes que são por ela avaliados. Os resultados obtidos são divulgados para cada unidade de ensino participante da avaliação e para as redes de ensino em geral.

Segundo o INEP, todos os dados apresentados devem servir como uma contribuição para diagnóstico, reflexão e planejamento do trabalho pedagógico da escola que foi avaliada, e também para a formulação de ações e políticas públicas com vistas à melhoria da qualidade da educação básica.

O Saeb é realizado periodicamente pelo Inep desde os anos 1990, e que tem por objetivos, no âmbito da Educação Básica, (i) avaliar a qualidade, a equidade e a eficiência da educação praticada no país em seus diversos níveis governamentais; (ii) produzir indicadores educacionais para o Brasil, suas regiões e Unidades da Federação, para os municípios e as instituições escolares, tendo em vista a manutenção da comparabilidade dos dados, permitindo, assim, o incremento das séries históricas; (iii) subsidiar a elaboração, o monitoramento e o aprimoramento de políticas públicas baseadas em evidências, com vistas ao desenvolvimento social e econômico do Brasil; e (vi) desenvolver competência técnica e científica na área de avaliação educacional, ativando o intercâmbio entre instituições educacionais de ensino e pesquisa. (BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. INEP, 2018, p. 6).

A avaliação não engloba todo o currículo escolar, e tem como objetivo avaliar a qualidade e a eficiência da educação no país, assim como, produzir indicadores educacionais para o Brasil.

Em relação à Língua Portuguesa, os estudantes participantes têm suas competências avaliadas a partir de leitura e interpretação de textos. Em Matemática a avaliação volta-se para a resolução de problemas e exclusivamente os alunos matriculados no 9º ano também são avaliados nas áreas de Ciências da Natureza e de Ciências Humanas.

### **4.3 O que é um aprendizado adequado para a Prova Brasil?**

Na Prova Brasil, o desempenho dos estudantes é apresentado em escalas de proficiência que se dividem em níveis (Escala SAEB), ou seja, quanto maior o nível de proficiência do estudante na avaliação, mais adequado ele se encontra.

Para o INEP, a escala de proficiência pode ser entendida como uma régua, que é construída tendo por base os parâmetros estabelecidos para as questões aplicadas em cada edição do teste. Em cada ciclo da avaliação, o conjunto de itens aplicados nos testes de desempenho é posicionado na escala de proficiência a partir dos parâmetros calculados com base na Teoria de Resposta ao Item (TRI), sistema capaz de analisar as questões que o estudante respondeu corretamente e dar um peso

específico para cada acerto. Esse sistema é capaz de identificar, pelo padrão de erros e acertos de cada estudante, se ele respondeu corretamente a questão proposta porque de fato sabia, e desse modo o estudante recebe o ponto inteiro da questão, ou se ele "chutou" a questão, e nesse caso ele não recebe a pontuação total para o item.

Sendo assim, a nota final obtida por cada estudante não depende apenas do número de acertos, e sim dos níveis de dificuldade de cada questão que ele acertou ou errou. Após aplicado o teste, a descrição dos níveis da escala de proficiência permite uma explicação probabilística sobre as habilidades demonstradas pelos estudantes em cada intervalo da escala.

A seguir, no quadro 2, temos a escala de proficiência de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental:

**Quadro 2** - escala de proficiência de Matemática 9º ano do Ensino Fundamental

|         |                                                     |
|---------|-----------------------------------------------------|
| Nível1  | Desempenho maior ou igual a 200 e menor do que 225. |
| Nível 2 | Desempenho maior ou igual a 225 e menor do que 250. |
| Nível 3 | Desempenho maior ou igual a 250 e menor do que 275. |
| Nível 4 | Desempenho maior ou igual a 275 e menor do que 300. |
| Nível 5 | Desempenho maior ou igual a 300 e menor do que 325. |
| Nível 6 | Desempenho maior ou igual a 325 e menor do que 350. |
| Nível 7 | Desempenho maior ou igual a 350 e menor do que 375. |
| Nível 8 | Desempenho maior ou igual a 375 e menor do que 400. |
| Nível 9 | Desempenho maior ou igual a 400.                    |

Fonte: Brasil, 2018, p.6

Ainda segundo a Escala Saeb, os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental que obtém um desempenho inferior à 200 pontos necessitam receber uma atenção especial por ter apresentado um nível baixo de proficiência. Sendo assim, considera-se que esse estudante não foi capaz de demonstrar habilidades muito elementares (básicas) que deveriam ter conhecimento nessa etapa escolar.

#### 4.4 A Matemática na Prova Brasil

As Matrizes de Referência de Matemática propostas para a Prova Brasil abrangem apenas os aspectos cognitivos que possam ser medidos mediante testes padronizados de larga escala. Assim, durante a avaliação não são sondados aspectos

socioeconômicos, atitudinais ou valorativos, para tal é aplicado um questionário socioeconômico.

A Matriz de Referência deixa claro que uma avaliação que ocorre em larga escala não é capaz de medir em sua totalidade os conhecimentos matemáticos que cada estudante traz consigo, pois cada indivíduo reproduz seus conhecimentos de forma diferente do outro. Porém, é possível que esses conhecimentos sejam observados de maneira indireta, por meio de inúmeros testes aplicados aos estudantes, por isso se faz necessário, nessas avaliações, ter em mente o que se pretende medir e como se pretende medir.

Por se tratar de testes de larga escala, externos à escola, é necessário ter claro o que se quer medir – o constructo de Matemática. O constructo é um atributo intangível, com manifestação variável entre indivíduos, que só pode ser avaliado indiretamente, como uma série de resultados alcançados em um teste cognitivo, em conformidade com o que se pretende mensurar com base nas habilidades presentes nas cinco unidades temáticas preconizadas pela BNCC traduzidas nas Matrizes de Matemática do Saeb. O desempenho em um teste demonstraria o desenvolvimento de habilidades que, em conjunto, corresponderiam a essa espécie de estrutura de disposições da inteligência inerente aos sujeitos, denominada também de traço latente. (BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. INEP, 2018, p. 75).

Nesse sentido, segundo a Matriz de Referência de Matemática, o que se busca avaliar com os testes aplicados, é o Letramento Matemático, que de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), seria um conjunto de atributos (competências e habilidades) que cada estudante deve possuir em refletir sobre situações, representá-las, comunicar e argumentar de maneira matemática, favorecendo o estabelecimento de opiniões, a elaboração e a resolução de problemas em diversos contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas.

Assim, as Matrizes de Referência de Matemática são compostas por quatro blocos de conhecimento, sendo eles: Espaço e Forma; Grandezas e Medidas; Números e Operações/Álgebra; Funções e Tratamento da Informação. Esses quatro blocos de conhecimento dividem-se em 37 descritores, e dentro desses descritores a Prova Brasil possui níveis diferentes de dificuldades. No quadro 3 é apresentada a Matriz de Referência de Matemática para o 9º ano do Ensino Fundamental, que especifica cada eixo sondado pela avaliação:

**Quadro 3 - TEMA I – ESPAÇO E FORMA**

| 9º<br>Ano | Descritores                                                                                                                                                                      |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D1        | Identificar a localização/movimentação de objeto, em mapas, croquis e outras representações gráficas.                                                                            |
| D2        | Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com suas planificações.                                             |
| D3        | Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos.                                                                                            |
| D4        | Identificar relação entre quadriláteros, por meio de suas propriedades.                                                                                                          |
| D5        | Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.                 |
| D6        | Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não-retos.                                                                                    |
| D7        | Reconhecer que as imagens de uma figura construída por uma transformação homotética são semelhantes, identificando propriedades e/ou medidas que se modificam ou não se alteram  |
| D8        | Resolver problema utilizando a propriedade dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares). |
| D9        | Interpretar informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas.                                                                                                        |
| D10       | Utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos.                                                                                        |
| D11       | Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações.                                                                                                    |

Fonte: Brasil, 2011, p.152

**Quadro 4 - TEMA II – GRANDEZAS E MEDIDAS**

|     |                                                                            |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| D12 | Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas.     |
| D13 | Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.          |
| D14 | Resolver problema envolvendo noções de volume.                             |
| D15 | Resolver problema envolvendo relações entre diferentes unidades de medida. |

Fonte: Brasil, 2011, p.152

**Quadro 5 - TEMA III – NÚMEROS e OPERAÇÕES/ÁLGEBRAS E FUNÇÕES**

(Continua)

|     |                                                                                                                          |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D16 | Identificar a localização de números inteiros na reta numérica.                                                          |
| D17 | Identificar a localização de números racionais na reta numérica.                                                         |
| D18 | Efetuar cálculos com números inteiros envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação). |

### Quadro 5 - TEMA III – NÚMEROS e OPERAÇÕES/ÁLGEBRAS E FUNÇÕES

(Conclusão)

|     |                                                                                                                                                                                            |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D19 | Resolver problema com números naturais envolvendo diferentes significados das operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação).                                         |
| D20 | Resolver problema com números inteiros envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação).                                                                  |
| D21 | Reconhecer as diferentes representações de um número racional.                                                                                                                             |
| D22 | Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados.                                                                                                  |
| D23 | Identificar frações equivalentes.                                                                                                                                                          |
| D24 | Reconhecer as representações decimais dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal identificando a existência de "ordens" como décimos, centésimos e milésimos. |
| D25 | Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação).                                                                   |
| D26 | Resolver problema com números racionais que envolvam as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação).                                                               |
| D27 | Efetuar cálculos simples com valores aproximados de radicais.                                                                                                                              |
| D28 | Resolver problema que envolva porcentagem.                                                                                                                                                 |
| D29 | Resolver problema que envolva variações proporcionais, diretas ou inversas entre grandezas.                                                                                                |
| D30 | Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica.                                                                                                                                      |
| D31 | Resolver problema que envolva equação de segundo grau.                                                                                                                                     |
| D32 | Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em sequências de números ou figuras (padrões).                                                                   |
| D33 | Identificar uma equação ou uma inequação de primeiro grau que expressa um problema.                                                                                                        |
| D34 | Identificar um sistema de equações do primeiro grau que expressa um problema.                                                                                                              |
| D35 | Identificar a relação entre as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações de primeiro grau.                                                                           |

Fonte: Brasil, 2011, p.153

### Quadro 6 - TEMA IV – TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

|     |                                                                                                                |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D36 | Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.                                |
| D37 | Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa. |

Fonte: Brasil, 2011, p.152

#### 4.5 A Resolução de Problemas na Prova Brasil

A Matriz de Referência que estrutura os testes cognitivos de Matemática na Prova Brasil se encontram organizados de modo que foque na resolução de problemas. De acordo com o INEP, o foco em resolução de problemas na avaliação se estabelece pelo fato de que o conhecimento matemático ganha significado quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução. Ainda segundo a Matriz de Referência, quando o estudante é posto diante da metodologia de Resolução de Problemas ele é estimulado a formular, empregar, interpretar e avaliar situações que requerem o uso da Matemática.

A matriz de referência que norteia os testes de Matemática do Saeb e da Prova Brasil está estruturada sobre o foco Resolução de Problemas. 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, 2011, p.106)

Em cada descritor apresentado, a Matriz de Referência de Matemática, apresenta orientações e sugestões de como o professor pode trabalhar em sala de aula, com o propósito de melhorar ou desenvolver cada habilidade apresentada, sugerindo em quase todas elas o uso da Resolução de Problemas em fatos cotidianos (situações lúdicas).

Ao analisar o Descritor 12 “Resolver Problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas” por exemplo, nota-se que ele apresenta uma orientação de que o descritor deve ser trabalhado levando em consideração a vivência dos estudantes, e que a utilização de situações em que os estudantes estão inseridos favorecerão o desenvolvimento da habilidade desejada.

O desenvolvimento dessa habilidade é fundamental na construção da competência de medir. O professor deve utilizar vivências do cotidiano do aluno para desenvolvê-la. Atividades práticas, como calcular o perímetro da sala de aula, da quadra de esportes ou de polígonos com outras formas, devem ser executadas. (Brasil, 2008, p. 169)

Com a mudança proposta para a avaliação, a nova Matriz de Referência que tem implantação gradativa, aborda os termos “exercício” e “problema”, trazendo um exemplo que busca diferenciar esses termos que, por muitas vezes, são utilizados como sinônimos dentro da sala de aula.

Na figura 1 é representada duas tarefas, e com elas o documento define o que é um problema segundo os parâmetros da avaliação:

**Figura 1** - Exercício e situação problema.

|          |                                                                                                                    |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tarefa 1 | <i>Calcule <math>23 - 5</math></i>                                                                                 |
| Tarefa 2 | <i>Marina tem 23 bonecas. Resolveu doar 5 bonecas para um bazar de caridade. Com quantas bonecas Marina ficou?</i> |

Fonte: Brasil, 2018, p.77

O documento elucida que o nível de aprendizagem em que se encontra cada estudante é o que realmente definirá se cada tarefa citada é um problema ou um exercício, uma vez que um mesmo item pode ser um problema para um aluno e um exercício para outro.

Segundo o documento, a Tarefa 1 por exemplo, poderia ser considerada como um exercício para alunos que apresentem domínio em relação às operações com subtração. Porém, aos alunos que ainda não dominam a operação, seria claramente um problema. A Tarefa 2 por sua vez, é tratada normalmente como um problema nas salas de aulas, porém pode ser vista como um exercício para aqueles que dominam a resolução de problemas. Desta forma, o documento ainda reitera que nas avaliações em larga escala não se tem acesso às quais estratégias foram utilizadas para a resolução e, portanto, não é possível saber se para o aluno avaliado o teste foi um exercício ou um problema.

Ainda, a Matriz de Referência reforça que resolver um problema requer processos como: analisar a plausibilidade dos resultados de um problema; construir, analisar ou avaliar argumentos, estratégias, explicações e justificativas; construir ou avaliar propostas de intervenção na realidade.



Nessa mesma perspectiva, pesquisadores como Dante (2003) apresentam uma definição similar de exercício e problema. Para o autor, o exercício tem como função levar o estudante a exercitar, para que desta forma coloque em prática aquilo que lhe foi ensinado. Por outro lado, o problema exige de quem deseja resolvê-lo criatividade, percepção e uma ação/iniciativa para resolver algo desconhecido. Compartilhamos da visão citada acerca de exercício e problemas. Entendemos exercícios como meios de praticar um conhecimento adquirido, ao passo que, os problemas seriam o introdutor dos futuros conhecimentos matemáticos.

Para a Matriz de Referência, ter como estrutura a resolução de problemas, indica propor testes que possam aparecer na forma daquilo que é comumente considerado nas salas de aulas como um exercício, ou propor testes que apareçam na forma de situações problema, pois segundo o documento tudo aquilo que não se tem meios para resolver, mas que, ainda assim, possa ser resolvido é considerado como um problema.

Nestas Matrizes de Referência, o que se entende por “resolver problemas” em Matemática alinha-se à definição proposta pelo Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Operações na resolução de problemas acerca de problema matemático que “é uma situação que requer a descoberta de informações desconhecidas para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, no entanto é possível construí-la.” (BRASIL, 2018, p. 78).

Assim, para formular os testes que compõem a avaliação, considera-se que a resolução de problemas não envolve apenas solucionar determinada situação proposta, mas sim formular um problema dentro de um contexto matemático, mobilizar meios para a resolução e interpretar o resultado encontrado.

#### **4.6 Como são abordados os descritores na Prova Brasil? O que se busca avaliar?**

Como já mencionado, a avaliação Prova Brasil, é constituída por quatro campos de conhecimento que são divididos em 37 descritores, e em um mesmo descritor podemos encontrar questões com diferentes níveis de dificuldades. Neste tópico abordaremos cada um dos 37 descritores da Matriz de Referência, citando os exemplos de como cada descritor pode ser avaliado, para assim analisarmos o uso da resolução de problemas na avaliação.

A Matriz de Referência propõe que o ensino se estabeleça mediante a resolução de problemas, pois segundo ela o ensino através de Resolução de Problemas ganha relevância por propor ao estudante situações desafiadoras que os estimulam a pensar e a raciocinar matematicamente. Sendo assim, a proposta dos descritores de Matemática na Prova Brasil se torna a resolução de problemas, pois contextualiza conteúdos tornando-os de fácil entendimento, dando sentido a expressões algébricas que muitas vezes são apresentadas de forma que não apresentam sentido para os estudantes.

### **Tema I: Espaço e Forma**

Dentro deste grupo se encontram os 11 primeiros descritos da avaliação. Neste tema os estudantes são avaliados em relação à sua percepção espacial, capacidade de localização de mapas, reconhecimento de coordenadas cartesianas, conceitos geométricos, etc.

Este tema é fundamental para o aluno desenvolver um tipo especial de pensamento que lhe permitirá compreender, descrever e representar o mundo em que vive. A exploração deste campo do conhecimento permite o desenvolvimento de habilidades de percepção espacial, possibilitando a descoberta de conceitos matemáticos de modo experimental. Este tema também é importante para que os alunos estabeleçam conexões entre a matemática e outras áreas do conhecimento. Isso pode ser explorado a partir de objetos como obras de arte, artesanato, obras da arquitetura, elementos da natureza, etc. (BRASIL, 2011, p. 154).

#### **Descritor 1 – Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.**

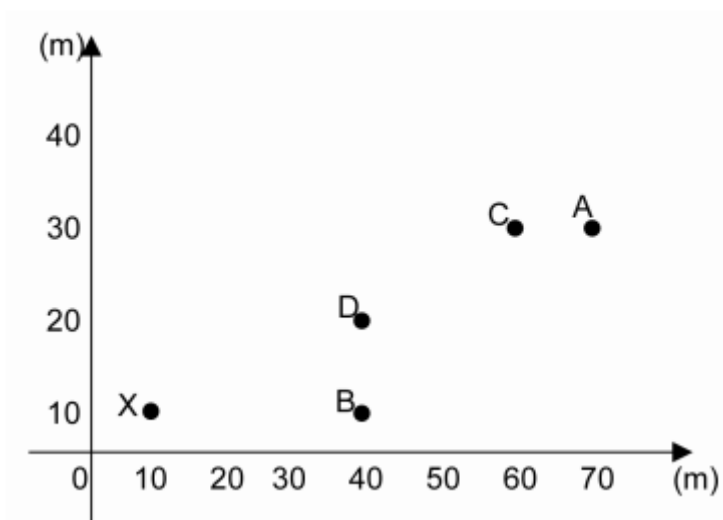
No Descritor 1, descreve o que se pretende avaliar:

A habilidade de o aluno localizar-se ou movimentar-se a partir de um ponto referencial em mapas, croquis ou outras representações gráficas, utilizando um comando ou uma combinação de comandos: esquerda, direita, giro, acima, abaixo, na frente, atrás etc. (Brasil, 2011, p. 154)

Exemplo de item:

A figura abaixo ilustra as localizações de alguns pontos no plano. João sai do ponto X, anda 20 m para a direita, 30 m para cima, 40 m para a direita e 10 m para baixo.

**Figura 2** - localizações de pontos no plano.



Fonte: Brasil, 2011, p.153.

Ao final do trajeto, João estará no ponto:

- (A) A.                      (B) B.                      (C) C.                      (D) D.

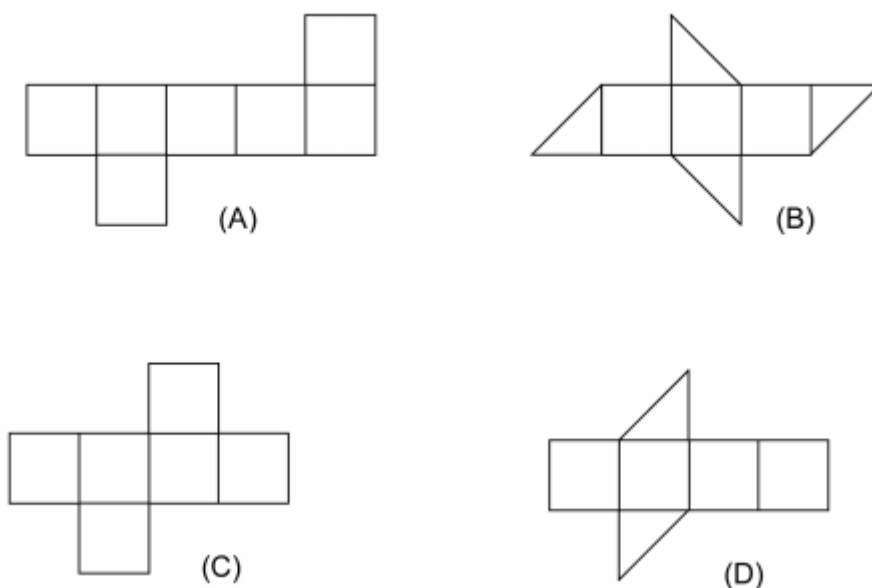
**Descritor 2 – Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações**

O Descritor 2 busca avaliar:

O reconhecimento das propriedades comuns e as diferenças nas planificações de sólidos geométricos quanto a arestas, faces e vértices. O aluno deve ser capaz de planificar um sólido dado e de reconhecer qual é o sólido que pode ser construído a partir de uma planificação dada. (Brasil, 2011, p. 156).

Exemplo de item:

Observe as figuras abaixo:

**Figura 3 - Planificação de sólidos.**

Fonte: Brasil, 2011, p.155.

Entre elas, a planificação de uma caixa em forma de cubo é a figura

(A) A.

(B) B.

(C) C.

(D) D.

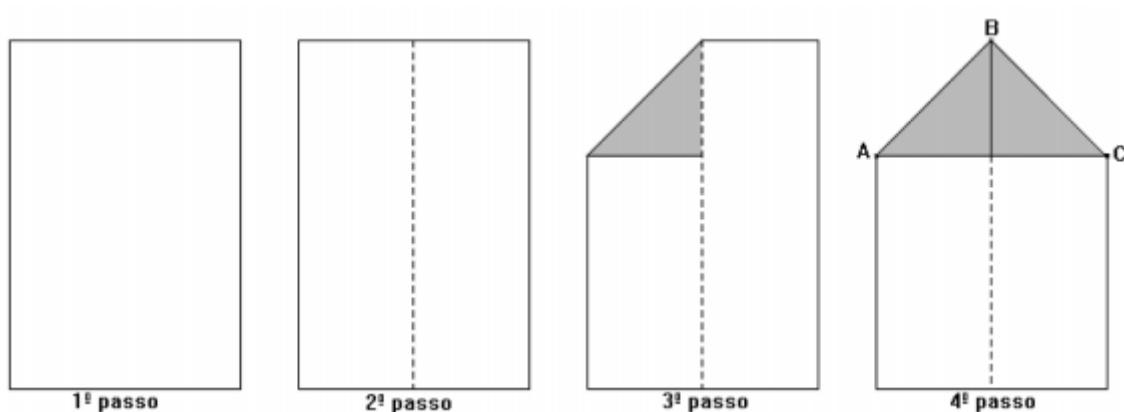
### **Descritor 3 – Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos**

O Descritor 3, busca avaliar:

A habilidade de o aluno reconhecer as propriedades de triângulos e aplicá-las utilizando-se da comparação. Pode-se, por exemplo, propor problemas contextualizados nos quais são conhecidos dois ângulos de um triângulo e é solicitada a medida do terceiro, ou problemas cuja resolução requeira o conhecimento das propriedades dos triângulos equiláteros, isósceles ou retângulos. (Brasil, 2011, p. 157)

Exemplo de item:

Para fazer um aviãozinho, Felipe tomou uma folha retangular de papel e observou os passos indicados nas figuras a seguir.

**Figura 4 - Folha retangular.**

Fonte: Brasil, 2011, p.158.

O triângulo ABC é

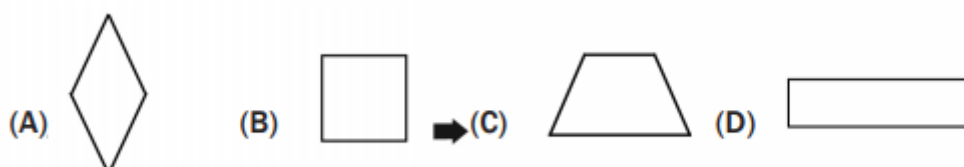
- (A) retângulo e escaleno.
- (B) retângulo e isósceles.
- (C) acutângulo e escaleno.
- (D) acutângulo e isósceles.

#### **Descritor 4 – Identificar relação entre quadriláteros por meio de suas propriedades**

O Descritor 4, busca avaliar: “A habilidade de o aluno reconhecer, pelas propriedades comuns ou específicas, os quadriláteros: trapézio, paralelogramo, retângulo, losango e quadrado.” (Brasil, 2011, p. 158).

Exemplo de item:

Alguns quadriláteros estão representados nas figuras abaixo. Qual dos quadriláteros possui apenas um par de lados paralelos?

**Figura 5 - Quadriláteros.**

Fonte: Brasil, 2011, p.159.

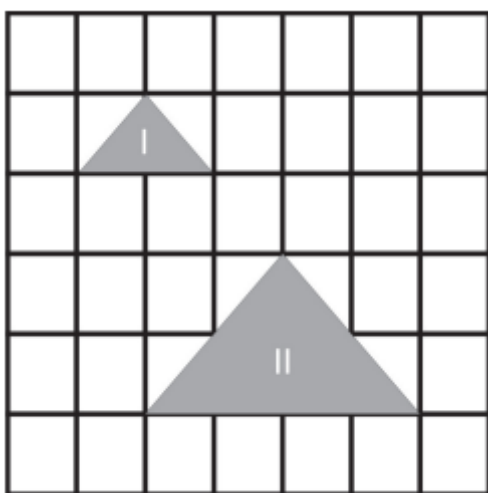
**Descritor 5 – Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas**

O Descritor 5, busca avaliar: “A habilidade de o aluno reconhecer, a partir da ampliação ou redução de uma figura, quais foram as alterações em seus lados, seu perímetro e sua área. Os itens elaborados para este descritor devem utilizar malhas quadriculadas”. (Brasil, 2011, p. 159).

Exemplo de item:

Na ilustração abaixo, a figura II foi obtida a partir da figura I.

**Figura 6** - Ampliação e redução.



Fonte: Brasil, 2011, p.160.

O perímetro da figura II, em relação ao da figura I, ficou

- (A) reduzido à metade.
- (B) inalterado.
- (C) duplicado.
- (D) quadruplicado

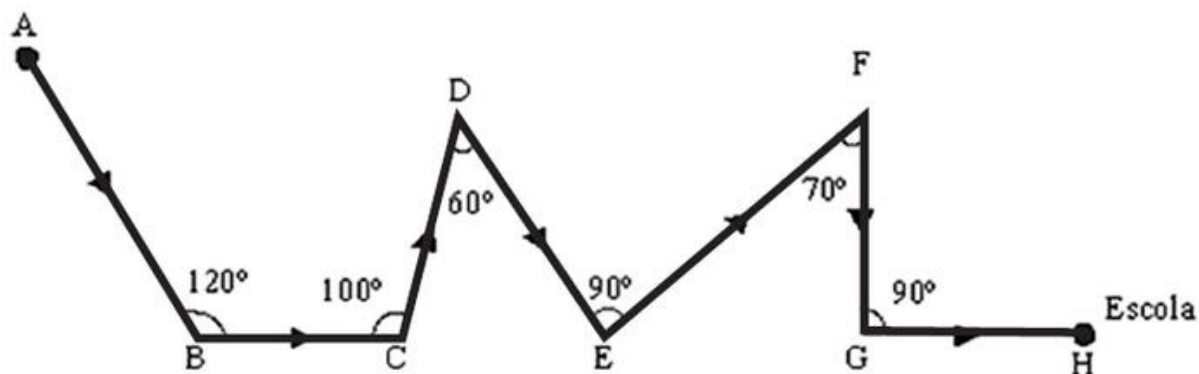
**Descritor 6– Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não-retos**

O Descritor 6, busca avaliar: “A habilidade de o aluno reconhecer ângulos obtidos pela mudança de direção em uma trajetória retilínea ou giro de um segmento. O aluno deve também distinguir ângulos retos de ângulos não-retos.” (Brasil, 2011, p. 161).

Exemplo de item:

Para chegar à escola, Carlos realiza algumas mudanças de direção como mostra a figura a seguir.

**Figura 7 - Trajetória retilínea.**



Fonte: Brasil, 2011, p.161.

As mudanças de direção que formam ângulos retos estão representadas nos vértices

- (A) B e G.                      (B) D e F.                      (C) B e E.                      (D) E e G.

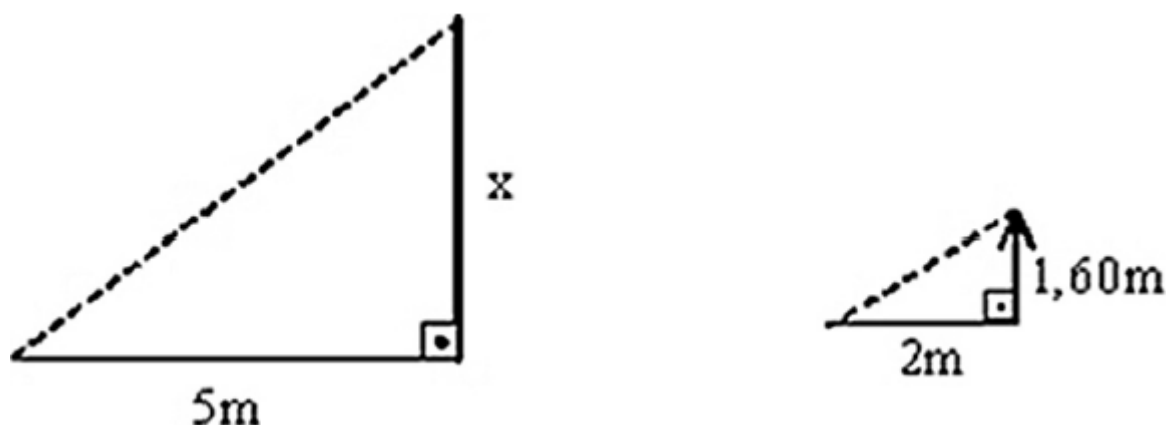
**Descritor 7 – Reconhecer que as imagens de uma figura construída por uma transformação homotética são semelhantes, identificando propriedades e/ou medidas que se modificam ou não se alteram.**

O Descritor 7, busca avaliar: “A habilidade de o aluno verificar a semelhança de figuras planas, reconhecendo a manutenção ou a alteração nas medidas dos elementos das figuras (lados, ângulos, alturas, etc)”. (Brasil, 2011, p. 162)

Exemplo de item:

No pátio de uma escola, a professora de Matemática pediu que Júlio, que mede 1,60 m de altura, se colocasse em pé, próximo de uma estaca vertical. Em seguida, a professora pediu a seus alunos que medissem a sombra de Júlio e a da estaca. Os alunos encontraram as medidas de 2 m e 5 m, respectivamente, conforme ilustram as figuras abaixo.

**Figura 8** - Ilustração do exercício.



Fonte: Brasil, 2011, p.162.

A altura da estaca media é:

- (A) 3,6 m.                      (B) 4 m.                      (C) 5 m.                      (D) 8,6 m.

**Descritor 8 – Resolver problema utilizando propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares)**

O Descritor 8, busca avaliar: “A habilidade de o aluno aplicar as diversas propriedades dos polígonos convexos na resolução de problemas. As propriedades apresentadas não são exaustivas, mas ilustrativas.” (Brasil, 2011, p. 163).

Exemplo de item:

Um polígono regular possui a medida do ângulo central igual a  $40^\circ$ . Esse polígono é formado por:

- (A) 5 lados.                      (B) 9 lados.                      (C) 10 lados.                      (D) 20 lados.

Fonte: Brasil, 2011, p.163.

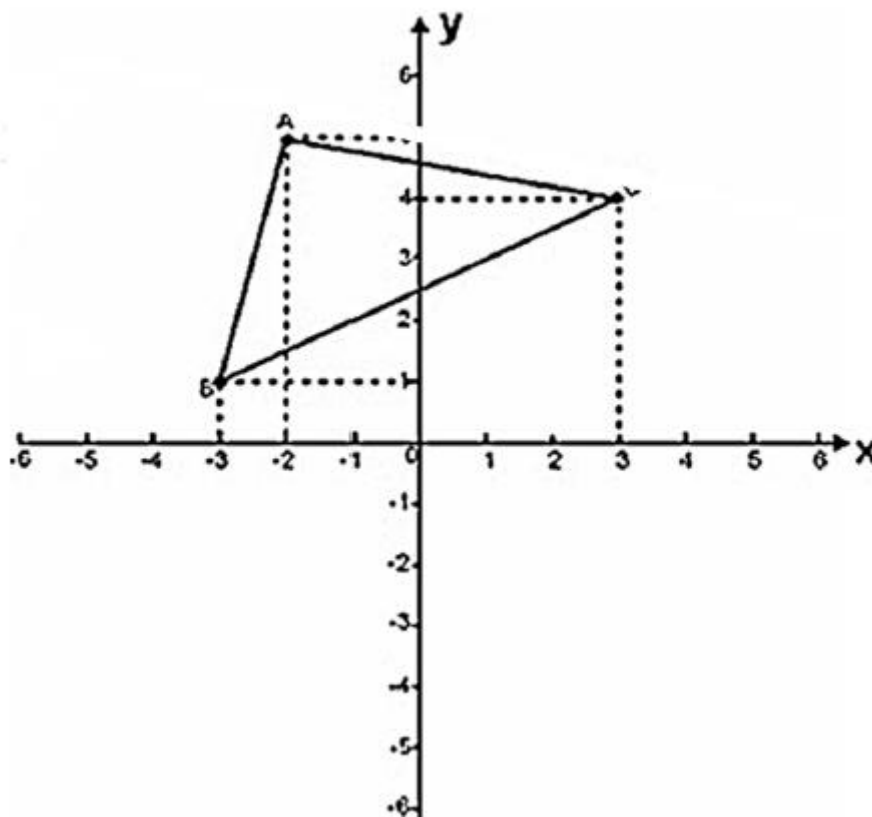
**Descritor 9 – Interpretar informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas**

O Descritor 9, busca avaliar: “A habilidade de o aluno localizar pontos em sistema cartesiano ou, a partir de pontos no sistema, identificar suas coordenadas.” (Brasil, 2011, p. 164)

Exemplo de item: Os vértices do triângulo representado no plano cartesiano ao lado são:



**Figura 9** - Sistema cartesiano.



Fonte: Brasil, 2011, p.164.

- (A) A (5,-2); B (1,-3) e C (4,3).
- (B) A (2,-5); B (-3,-1) e C (3,-4).
- (C) A (-2,5); B (-3,1) e C (3,4).
- (D) A (-3,0); B (-2,0) e C (3,0).

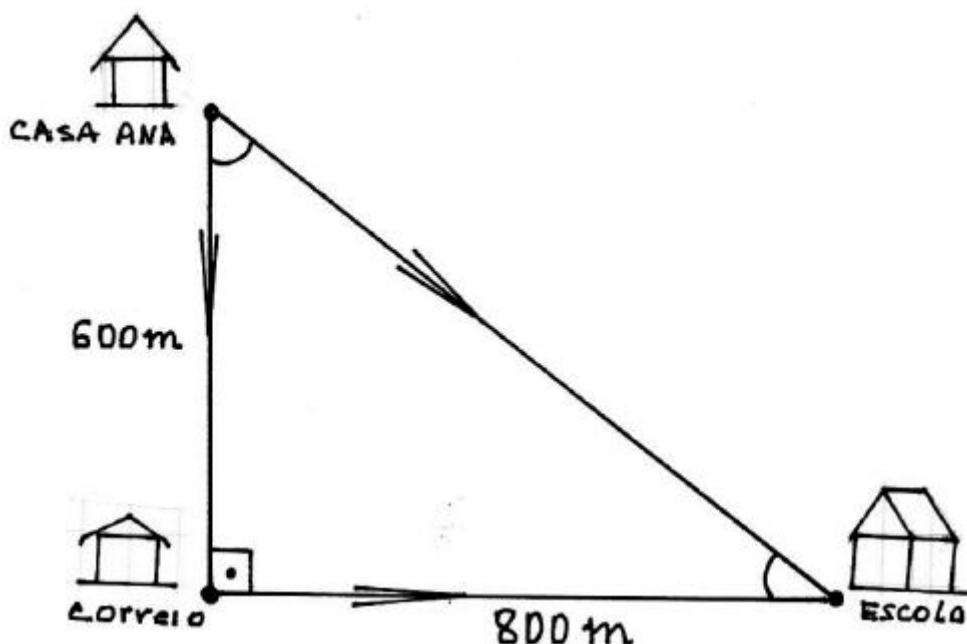
**Descritor 10 – Utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos**

O Descritor 10, busca avaliar: “A habilidade de o aluno resolver problemas utilizando as relações métricas nos triângulos retângulos, em especial, o Teorema de Pitágoras.” (Brasil, 2011, p. 165)

Exemplo de item:

Hélio e Ana partiram da casa dela com destino à escola. Ele foi direto de casa para a escola e ela passou pelo correio e depois seguiu para a escola, como mostra a figura ao lado.

**Figura 10** - Ilustração do exercício.



Fonte: Brasil, 2011, p.165.

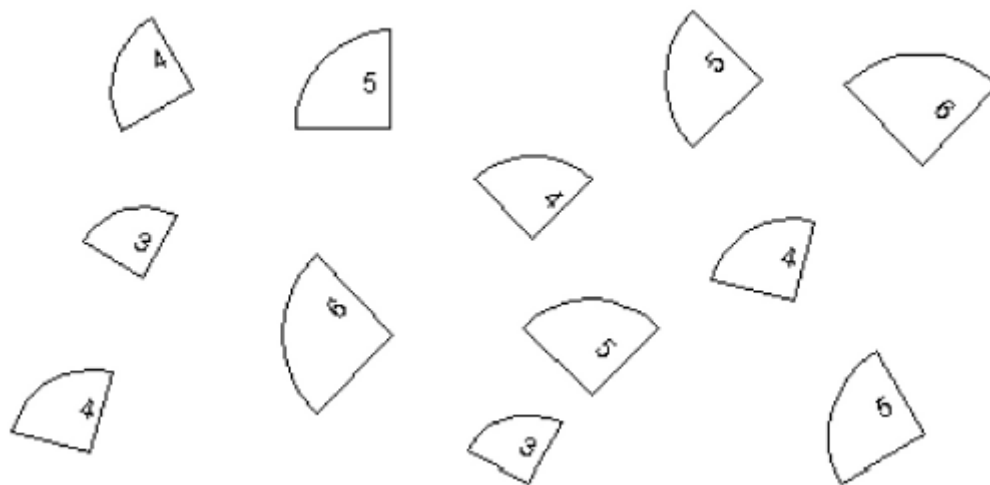
De acordo com os dados apresentados, a distância percorrida por Ana foi maior do que a percorrida por Hélio em

- (A) 200 m.                      (B) 400 m.                      (C) 800 m.                      (D) 1 400 m.

**Descritor 11 – Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações**

O Descritor 11 busca avaliar: “A habilidade de o aluno identificar os elementos principais do círculo e da circunferência e aplicar suas propriedades.” (Brasil, 2011, p. 166).

Exemplo de item: Na figura abaixo, há um conjunto de setores circulares, cujos ângulos centrais são de  $90^\circ$ . Cada setor está com a medida do seu raio indicada.

**Figura 11 - Setores circulares**

Fonte: Brasil, 2011, p.166.

Agrupando-se, convenientemente, esses setores, são obtidos

- (A) 3 círculos.
- (B) no máximo um círculo.
- (C) 2 círculos e 2 semicírculos.
- (D) 4 círculos.

### **Tema II – Grandezas e Medidas**

O segundo tema, é composto por quatro descritores que buscam avaliar a competência dos estudantes em resolver problemas relacionados aos cálculos de perímetro e área de figura planas, além de medir a capacidade de resolução de situações que demandem noção de volume e o conhecimento de diferentes unidades de medidas. No geral, são tratados assuntos vividos no cotidiano dos alunos em suas diferentes aplicações

Neste tema, são avaliadas habilidades relacionadas à resolução de problemas envolvendo cálculo de perímetro e de área de figuras planas, noções de volume e o uso de relações entre diferentes unidades de medida. São assuntos vividos no cotidiano dos alunos em suas diferentes aplicações. (BRASIL, 2011, p.168).

**Descritor 12 – Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas**

O Descritor 12, busca avaliar: "A habilidade de o aluno calcular o perímetro de uma figura plana cujo contorno é uma única linha poligonal fechada". (Brasil, 2011, p. 168).

Exemplo de item:

A quadra de futebol de salão de uma escola possui 22 m de largura e 42 m de comprimento. Um aluno que dá uma volta completa nessa quadra percorre:

- (A) 64 m.      (B) 84 m.      (C) 106 m.      (D) 128 m.

Fonte: Brasil, 2011, p.168.

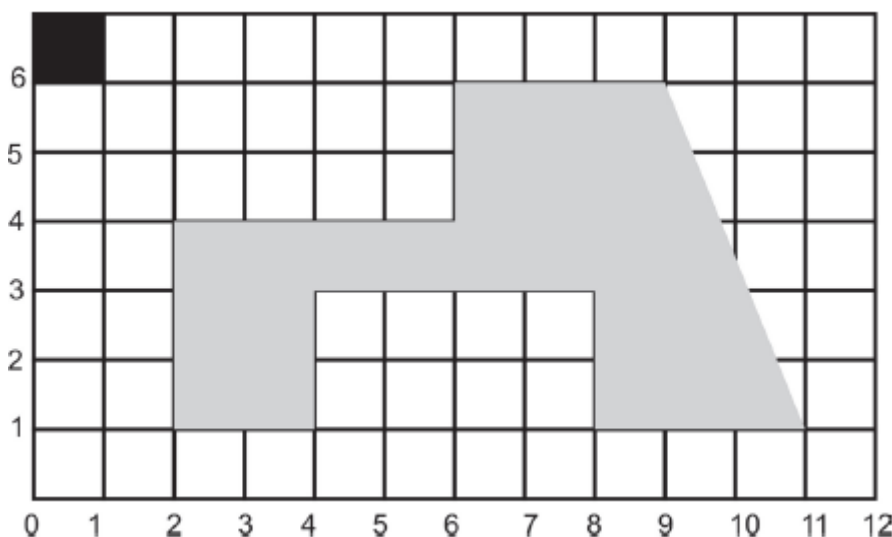
### **Descritor 13 – Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas**

O Descritor 13, busca avaliar: "A habilidade de o aluno resolver problemas envolvendo o cálculo da área de figuras planas. Trata-se de uma habilidade muito solicitada no dia-a-dia: cálculo da área de um terreno, do piso de uma casa, da parede de um cômodo etc". (Brasil, 2011, p. 169).

Exemplo de item:

Na ilustração abaixo, o quadrado sombreado representa uma unidade de área. A área da figura desenhada mede:

**Figura 12** - Malha quadriculada.



Fonte: Brasil, 2011, p.169.

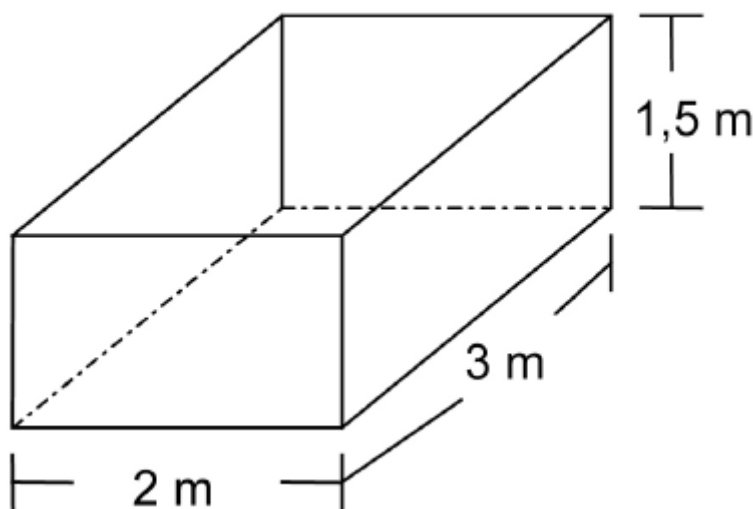
- (A) 23 unidades.      (B) 24 unidades.      (C) 25 unidades.      (D) 29 unidades.

### **Descritor 14 – Resolver problema envolvendo noções de volume**

O Descritor 14, busca avaliar: “A habilidade de o aluno calcular o volume ou a capacidade de sólidos geométricos simples (paralelepípedos e cilindros, principalmente)”. (Brasil, 2011, p. 170)

Exemplo de item: Uma caixa d’água, com a forma de um paralelepípedo, mede 2 m de comprimento por 3 m de largura e 1,5 m de altura. A figura abaixo ilustra essa caixa.

**Figura 13 - Caixa d’água**



Fonte: Brasil, 2011, p.170.

volume da caixa d’água, em  $m^3$ , é

- (A) 6,5.      (B) 6,0.      (C) 9,0.      (D) 7,5.

**Descritor 15 – Resolver problema utilizando relações entre diferentes unidades de medida**

O Descritor 15, busca avaliar: “A habilidade de o aluno resolver problemas com transformações de unidades de comprimento (m, cm, mm e km), área ( $m^2$ ,  $km^2$  e ha), volume e capacidade ( $m^3$ ,  $cm^3$ ,  $mm^3$ , l e ml)”. (Brasil, 2011, p. 171).

Exemplo de item: Diana mediu com uma régua o comprimento de um lápis e encontrou 17,5 cm. Essa medida equivale, em mm, a:

- (A) 0,175.      (B) 1,75.      (C) 175.      (D) 1750.

Fonte: Brasil, 2011, p.171.

### **Tema III – Números e Operações / Álgebra e Funções**

O terceiro tema é o maior entre os grupos que compõem a avaliação e busca avaliar a capacidade dos estudantes em situações em que se faça necessária a aplicação de conceitos algébricos no dia a dia, além de conceitos numéricos do cotidiano como medidas, localizações, operações, etc.

O tratamento com números e suas operações é indispensável no dia-a-dia dos alunos. Os números, presentes em diversos campos da sociedade, além de utilizados em cálculos e na representação de medidas, também se prestam para a localização, ordenação e identificação de objetos, pessoas e eventos. Os descritores deste tema enfocam os números com suas operações, noções de álgebra e funções. (BRASIL, 2008, p.172).

#### **Descritor 16 – Identificar a localização de números inteiros na reta numérica**

O Descritor 16, busca avaliar: “A habilidade de o aluno localizar números positivos, negativos e o zero na reta representativa dos números inteiros. Para isso, o aluno deve dominar a comparação entre inteiros, ou seja, colocá-los em ordem crescente ou decrescente”. (Brasil, 2011, p. 172).

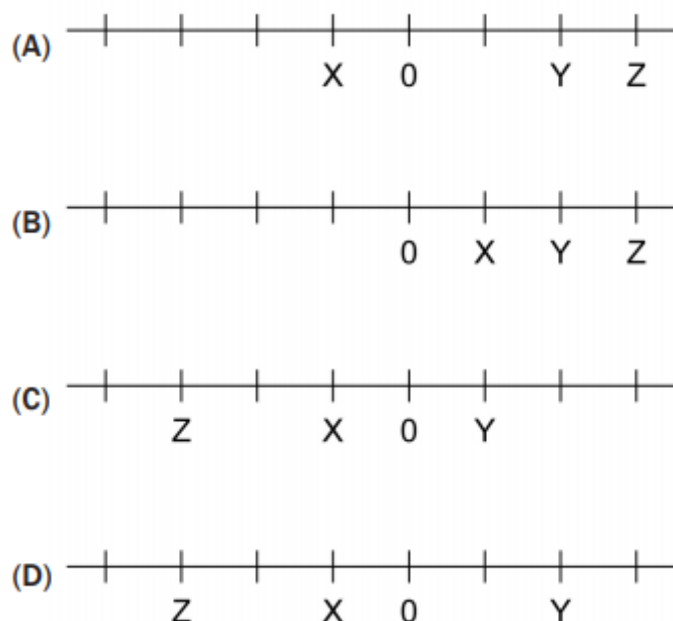
Exemplo de item: No mês de julho, foram registradas as temperaturas mais baixas do ano nas seguintes cidades:

**Figura 14:** Registro de temperaturas

| <b>Cidades</b> | <b>Temperaturas(°C)</b> |
|----------------|-------------------------|
| <b>X</b>       | <b>-1</b>               |
| <b>Y</b>       | <b>+2</b>               |
| <b>Z</b>       | <b>-3</b>               |

Fonte: Brasil, 2011, p.172

A representação correta das temperaturas registradas nas cidades X, Y e Z, na reta numerada, é:



Fonte: Brasil, 2011, p.173.

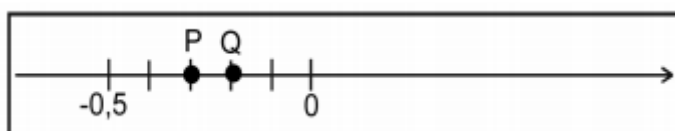
### **Descritor 17 – Identificar a localização de números racionais na reta numérica**

O Descritor 17, busca avaliar: “A habilidade de o aluno localizar números racionais na reta representativa do conjunto  $\mathbb{Q}$ , reconhecendo que entre dois números racionais existem infinitos outros racionais”. (Brasil, 2011, p. 174)

Exemplo de item:

A figura abaixo mostra os pontos P e Q que correspondem a números racionais e foram posicionados na reta numerada do conjunto dos racionais.

**Figura 15 - Reta numérica.**



Fonte: Brasil, 2011, p.174.

Os valores atribuídos a P e Q, conforme suas posições na reta numérica abaixo são:

- (A)  $P = -0,2$  e  $Q = -0,3$ .
- (B)  $P = -0,3$  e  $Q = -0,2$ .
- (C)  $P = -0,6$  e  $Q = -0,7$ .
- (D)  $P = -0,7$  e  $Q = -0,6$ .

**Descritor 18 – Efetuar cálculos com números inteiros, envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação)**

O Descritor 18, busca avaliar: “A habilidade de o aluno efetuar as cinco operações com números inteiros”. (Brasil, 2011, p. 175)

Exemplo de item:

A professora solicitou a um aluno que resolvesse a seguinte expressão:

$$N = (-3)^2 - 3^2.$$

O valor de N é

- (A) 18.                      (B) 0.                      (C) -18.                      (D) 12.

Fonte: Brasil, 2011, p.175.

**Descritor 19 – Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados das operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação)**

O Descritor 19, busca avaliar: “A habilidade de o aluno resolver problemas utilizando-se das cinco operações com números naturais”. (Brasil, 2011, p. 176)

Exemplo de item:

Num cinema, há 12 fileiras com 16 poltronas e 15 fileiras com 18 poltronas. O número total de poltronas é:

- (A) 192.                      (B) 270.                      (C) 462.                      (D) 480.

Fonte: Brasil, 2011, p.176.

**Descritor 20 – Resolver problema com números inteiros, envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação)**

O Descritor 20, busca avaliar: “A habilidade de o aluno resolver problemas utilizando-se das cinco operações com números inteiros”. (Brasil, 2011, p. 177)

Exemplo de item:

Numa cidade da Argentina, a temperatura era de 12°C. Cinco horas depois, o termômetro registrou -7°C. A variação da temperatura nessa cidade foi de

- (A) 5°C.                      (B) 7°C.                      (C) 12°C.                      (D) 19°C.

Fonte: Brasil, 2011, p.177.

**Descritor 21 – Reconhecer diferentes representações de um número racional**



O Descritor 21, busca avaliar: “A habilidade de o aluno identificar números racionais nas suas diversas representações: fracionária, decimal ou percentual”. (Brasil, 2011, p. 178).

Exemplo de item: No Brasil,  $\frac{3}{4}$  da população vive na zona urbana. De que outra forma podemos representar esta fração?

- (A) 15%. (B) 25%. (C) 34%. (D) 75%.

Fonte: Brasil, 2011, p.178.

### **Descritor 22 – Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados.**

O Descritor 22, busca avaliar: “A habilidade de o aluno reconhecer frações em diversas representações como, por exemplo, partes de um inteiro, relação entre conjuntos, razão entre medidas etc.” (Brasil, 2011, p. 179)

Exemplo de item:

Dos 11 jogadores de um time de futebol, apenas 5 têm menos de 25 anos de idade. A fração de jogadores desse time, com menos de 25 anos de idade, é:

- (A)  $\frac{5}{6}$  (B)  $\frac{6}{5}$  (C)  $\frac{5}{11}$  (D)  $\frac{6}{11}$

Fonte: Brasil, 2011, p.179.

### **Descritor 23 – Identificar frações equivalentes**

O Descritor 23, busca avaliar: “A habilidade de o aluno reconhecer que uma fração pode também ser representada por um conjunto infinito de outras frações equivalentes a ela”. (Brasil, 2011, p. 179).

Exemplo de item:

Quatro amigos, João, Pedro, Ana e Maria saíram juntos para fazer um passeio por um mesmo caminho. Até agora, João andou  $\frac{6}{8}$  do caminho; Pedro,  $\frac{9}{12}$ ; Ana,  $\frac{3}{8}$  e Maria,  $\frac{4}{6}$ . Os amigos que se encontram no mesmo ponto do caminho são:

- (A) João e Pedro.  
(B) João e Ana.  
(C) Ana e Maria.  
(D) Pedro e Ana.

Fonte: Brasil, 2011, p.179.

**Descritor 24 – Reconhecer as representações decimais dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal, identificando a existência de “ordens” como décimos, centésimos e milésimos.**

O Descritor 24, busca avaliar: “A habilidade de o aluno decompor um número decimal reconhecendo suas ordens pelo princípio do sistema de numeração decimal”. (Brasil, 2011, p. 181).

Exemplo de item:

O número decimal 2,401 pode ser decomposto em

(A)  $2 + 0,4 + 0,001$

(B)  $2 + 0,4 + 0,01$

(C)  $2 + 0,4 + 0,1$

(D)  $2 + 4 + 0,1$

Fonte: Brasil, 2011, p.181.

**Descritor 25 – Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação)**

O Descritor 25, busca avaliar: “A habilidade de o aluno efetuar cálculos de expressões com diferentes representações dos números racionais e envolvendo as operações básicas do conjunto  $\mathbb{Q}$ ”. (Brasil, 2011, p.181).

Exemplo de item: A professora de Matemática propôs como exercício a expressão:

$$\left(1 + \frac{1}{3}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{3}\right)$$

Os alunos que resolveram corretamente a expressão encontraram como resultado,

(A) -89

(B) 0

(C) 89

(D) 2

Fonte: Brasil, 2011, p.181.

**Descritor 26 – Resolver problema com números racionais envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação)**

O Descritor 26, busca avaliar: “A habilidade de o aluno resolver problemas utilizando-se das cinco operações com números racionais”. (Brasil, 2011, p. 182).

Exemplo de item:

Uma horta comunitária será criada em uma área de 5100 m<sup>2</sup>. Para o cultivo de hortaliças, serão destinados  $\frac{2}{3}$  desta área. Quantos metros quadrados serão utilizados neste cultivo?

- (A) 340                      (B) 1700                      (C) 2550                      (D) 3400

Fonte: Brasil, 2011, p.182.

**Descritor 27 – Efetuar cálculos simples com valores aproximados de radicais**

O Descritor 27, busca avaliar: “A habilidade de o aluno resolver expressões com radicais não exatos, resolvendo os radicais com aproximações, como no caso dos números irracionais”. (Brasil, 2011, p. 183).

Exemplo de item:

Foi proposta para um aluno a seguinte expressão:  $\sqrt{2} + \sqrt{3}$ . Um resultado aproximado da expressão é

- (A) 5,0                      (B) 2,5                      (C) 3,1                      (D) 2,2.

Fonte: Brasil, 2011, p.183.

**Descritor 28 – Resolver problema que envolva porcentagem**

O Descritor 28, busca avaliar: “A habilidade de o aluno resolver problemas contextualizados (descontos ou reajustes em compras, taxas, porcentagem de uma amostra em uma população etc.) que envolvam porcentagens”. (Brasil, 2008, p. 184).

Exemplo de item:

Em uma cidade em que as passagens de ônibus custam R\$ 1,20, saiu em um jornal a seguinte manchete:

**“NOVO PREFEITO REAJUSTA O PREÇO DAS PASSAGENS DE ÔNIBUS EM 25% NO PRÓXIMO MÊS”**

Qual será o novo valor das passagens?

- (A) R\$ 1,23                      (B) R\$ 1,25                      (C) R\$ 1,45                      (D) R\$ 1,50

Fonte: Brasil, 2011, p.184.

**Descritor 29 – Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas**

O Descritor 29, busca avaliar: “A habilidade de o aluno resolver problemas com grandezas direta ou inversamente proporcionais. Em geral, são usadas regras de três simples na resolução dos problemas. (Brasil, 2011, p. 185).

Exemplo de exercício:

Trabalhando 10 horas por dia, um pedreiro constrói uma casa em 120 dias. Em quantos dias ele construirá a mesma casa, se trabalhar 8 horas por dia?

- (A) 96                      (B) 138                      (C) 150                      (D) 240

Fonte: Brasil, 2011, p.185.

### **Descritor 30 – Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica**

O Descritor 30, busca avaliar: “Dada uma expressão algébrica, envolvendo as várias operações, avalia-se a habilidade de o aluno substituir as variáveis da expressão por números inteiros e calcular seu valor numérico”. (Brasil, 2011, p. 186).

Exemplo de exercício:

O resultado da expressão  $2x^2 - 3x + 10$ , para  $x = -2$ , é

- (A) -4                      (B) 0                      (C) 12                      (D) 24

Fonte: Brasil, 2011, p.186.

### **Descritor 31 – Resolver problema que envolva equação do 2.º grau**

O Descritor 31, busca avaliar: “A habilidade de o aluno equacionar os dados de um problema, resolver a equação do 2º grau obtida e, quando for o caso, criticar as raízes obtidas, chegando ao resultado do problema”. (Brasil, 2011, p. 187).

Exemplo de item:

Uma galeria vai organizar um concurso de pintura e faz as seguintes exigências:

1º) A área de cada quadro deve ser  $600 \text{ cm}^2$ ;

2º) Os quadros precisam ser retangulares e a largura de cada um deve ter 10 cm a mais que a altura.

Qual deve ser a altura dos quadros?

- (A) 10 cm  
(B) 15 cm  
(C) 20 cm  
(D) 25 cm

Fonte: Brasil, 2011, p.187.

**Descritor 32 – Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em sequências de números ou figuras (padrões)**

O Descritor 32, busca avaliar: “A habilidade de o aluno reconhecer a regularidade ocorrida em uma sequência e representá-la por meio de uma expressão algébrica.” (Brasil, 2011, p. 188).

Exemplo de exercício:

As variáveis  $n$  e  $P$  assumem valores conforme mostra a figura abaixo.

**Figura 16** - Ilustração do exercício.

|          |   |    |    |    |    |    |
|----------|---|----|----|----|----|----|
| <b>n</b> | 5 | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| <b>p</b> | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |

Fonte: Brasil, 2011, p.188.

A relação entre  $P$  e  $n$  é dada pela expressão

- (A)  $P = n + 1$ .
- (B)  $P = n + 2$ .
- (C)  $P = 2n - 2$ .
- (D)  $P = n - 2$ .

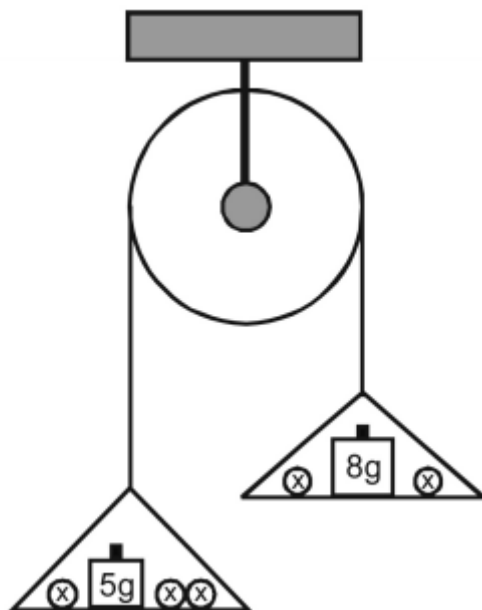
**Descritor 33 – Identificar uma equação ou inequação do 1.º grau que expressa um problema**

O Descritor 33, busca avaliar: “A habilidade de o aluno exprimir, com uma equação ou inequação do 1º grau, situações apresentadas em problemas contextualizados.” (Brasil, 2011, p. 189).

Exemplo de exercício:

A figura abaixo mostra uma roldana, na qual em cada um dos pratos há um peso de valor conhecido e esferas de peso  $x$ .

**Figura 17 - Roldana.**



Fonte: Brasil, 2011, p.189.

Uma expressão matemática que relaciona os pesos nos pratos da roldana é

- (A)  $3x - 5 < 8 - 2x$ .
- (B)  $3x - 5 > 8 - 2x$ .
- (C)  $2x + 8 < 5 + 3x$ .
- (D)  $2x + 8 > 5 + 3x$ .

**Descritor 34 – Identificar um sistema de equações do 1.º grau que expressa um problema**

O Descritor 34, busca avaliar: “A habilidade de o aluno, dado um problema, identificar e expressar equações do 1º grau, construindo um sistema de equações”. (Brasil, 2011, p. 190).

Exemplo de exercício:

Na 7ª série, há 44 alunos entre meninos e meninas. A diferença entre o número de meninos e o de meninas é 10. Qual é o sistema de equações do 1º grau que melhor representa essa situação?

- (A)  $\begin{cases} x - y = 10 \\ x \cdot y = 44 \end{cases}$       (B)  $\begin{cases} x - y = 10 \\ x = 44 + y \end{cases}$       (C)  $\begin{cases} x - y = 10 \\ x + y = 44 \end{cases}$       (D)  $\begin{cases} x = 10 - y \\ x + y = 44 \end{cases}$

Fonte: Brasil, 2011, p.190.

**Descritor 35 – Identificar a relação entre as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações do 1.º grau**

O Descritor 35, busca avaliar: “A habilidade de o aluno reconhecer um gráfico cartesiano que representa um sistema do primeiro grau ou o sistema que corresponde ao gráfico dado”. (Brasil, 2011, p. 191).

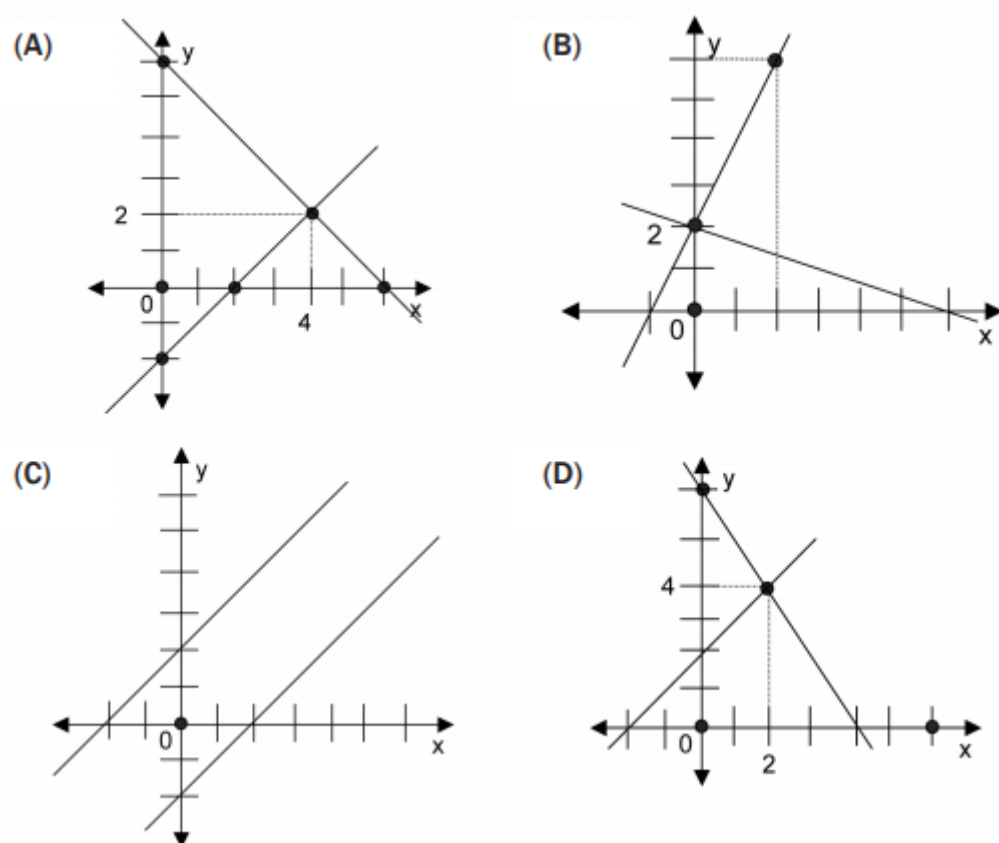
Exemplo de item:

Um sistema de equações do 1º grau foi dado por:

$$\begin{cases} y = -x + 6 \\ y = x - 2 \end{cases}$$

Qual é o gráfico que representa o sistema?

**Figura 18 - Gráficos**



Fonte: Brasil, 2011, p.192.

**Tema IV – Tratamento da Informação**

O último tema busca avaliar a capacidade dos estudantes de compreender e analisar informações contidas em tabelas, listas e gráficos. Vale ressaltar que por se

tratar de uma avaliação que acontece em larga escala, os descritores que compõem o tema IV não são capazes de medir, por exemplo, a capacidade dos estudantes na construção e organização de tabelas e gráficos.

Tratamento da informação é introduzido por meio de atividades ligadas diretamente à vida do aluno. A organização de uma lista ou tabela e a construção de gráficos, com informações sobre um assunto, estimulam os alunos a observar e estabelecer comparações sobre o assunto tratado. Favorecem, também, a articulação entre conceitos e fatos e ajudam no desenvolvimento de sua capacidade de estimatimar, formular opiniões e tomar decisão. (Brasil, 2011, p. 193).

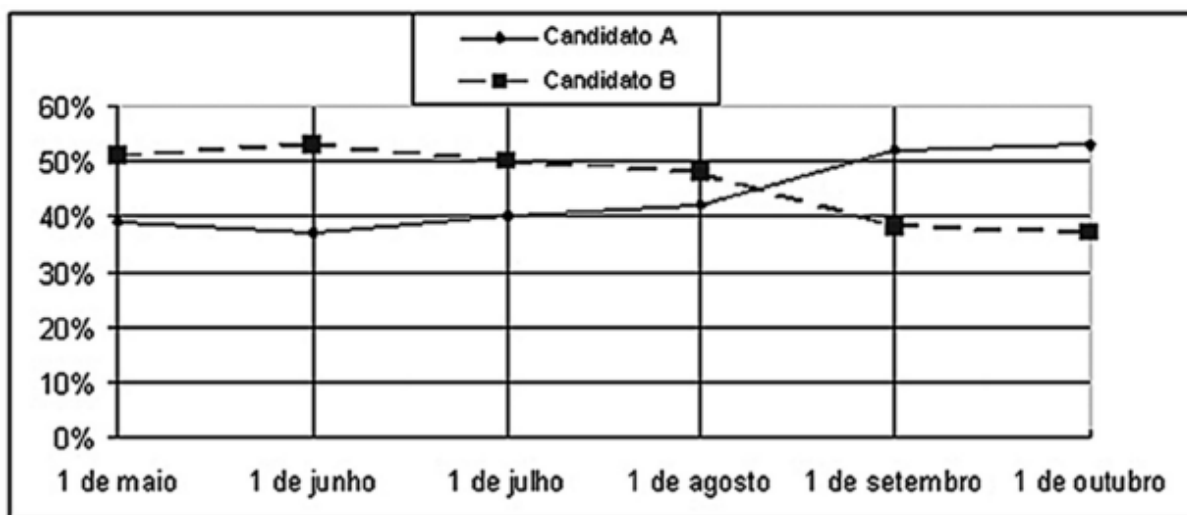
**Descritor 36 – Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.**

O Descritor 36, busca avaliar: “A habilidade de o aluno analisar tabelas ou gráficos, extrair informações neles contidas e, a partir destas resolver problemas”. (Brasil, 2011, p. 193).

Exemplo de item:

O gráfico abaixo mostra a evolução da preferência dos eleitores pelos candidatos A e B.

**Figura 19** - Gráfico da preferência dos eleitores.



Fonte: Brasil, 2011, p.193.

Em que mês o candidato A alcançou, na preferência dos eleitores, o candidato B?

- (A) Julho                      (B) Agosto                      (C) Setembro                      (D) Outubro



**Descritor 37 – Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa**

O Descritor 37, busca avaliar: “A habilidade de o aluno relacionar informações contidas em gráficos a uma tabela ou, dado um gráfico, reconhecer a tabela de dados que corresponde a ele”. (Brasil, 2011, p. 193).

Exemplo de item:

A tabela a seguir apresenta o consumo de água, em  $m^3$ , em uma escola durante cinco meses.

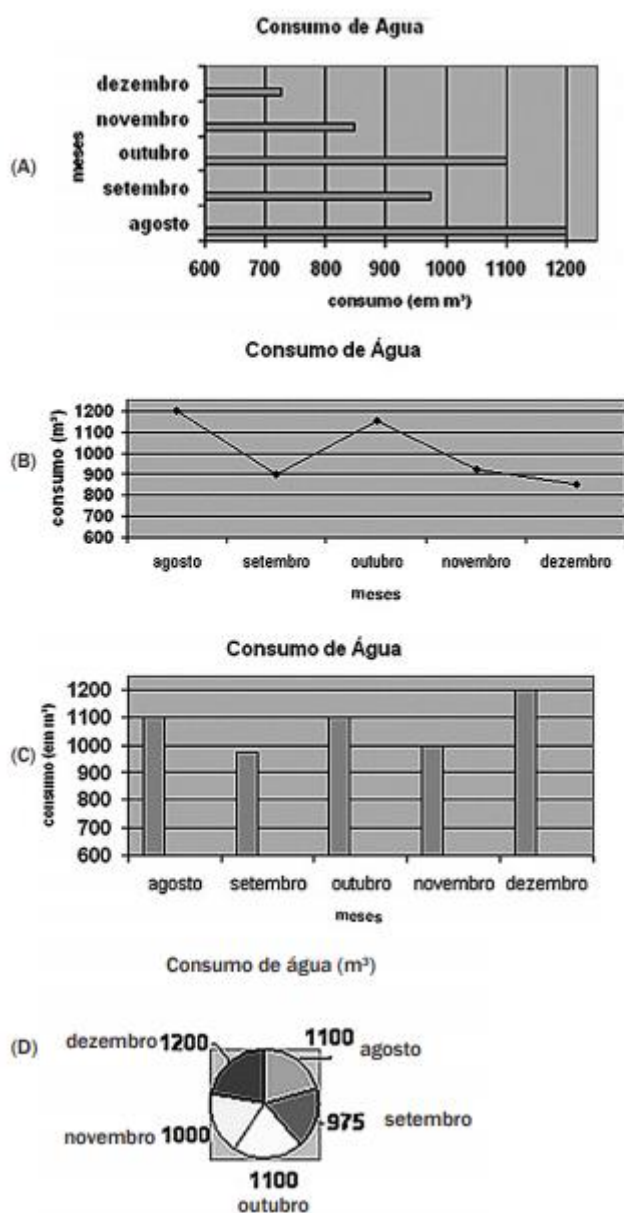
**Figura 20** - consumo de água em  $m^3$

| Período (2006) | Consumo ( $m^3$ ) |
|----------------|-------------------|
| agosto         | 1200              |
| setembro       | 975               |
| outubro        | 1100              |
| novembro       | 850               |
| dezembro       | 725               |

Fonte: Brasil, 2011, p.193.

Esses dados podem ser representados pelo gráfico:

**Figura 21** - Ilustração do exercício.



Fonte: Brasil, 2011, p.195.

#### 4.6.1 Análise dos descritores da Prova Brasil

Lembramos que a Matriz de Referência da Prova Brasil, é o único guia disponibilizado pelo INEP para que as escolas saibam quais conteúdos irão compor a avaliação. O INEP não disponibiliza o acesso às provas anteriores. Os envelopes

contendo as avaliações chegam lacrados até as escolas e para aplicação da avaliação são chamados aplicadores que não possuam vínculo com a instituição escolar.

Antes do início da avaliação os aplicadores de cada turma assinam um termo de sigilo para não correr o risco de vazamento da prova. Isso porque, às vezes, pode acontecer de um aplicador lecionar em uma escola onde também será aplicada a Prova Brasil. Os professores das turmas que farão a avaliação não permanecem na sala junto com o aplicador para que não seja possível o acesso à prova. Sendo assim, não podemos analisar o uso de resolução de problemas durante a avaliação da Prova Brasil, tendo que utilizar como base os pressupostos da Matriz de Referência.

Com base na Matriz de referência da Prova Brasil, observamos que embora seja citado que a avaliação esteja estruturada com o foco na Resolução de Problemas, encontramos também itens que podem ser entendidos como exercícios, por demandarem a utilização de fórmulas ou algum caminho mecanizado. Os descritores 30, 32 e 35, por exemplo, evidenciam que nem todos os itens que compõem a avaliação estão de acordo com a Resolução de Problemas.

Outro ponto a ser levantado é que de acordo com os estudos apresentados sobre Resolução de Problemas, essa metodologia ganha maior efetividade no processo de ensino-aprendizagem quando é proposta como o ponto de partida para a construção de um conhecimento. O que podemos observar na Prova Brasil é que os problemas apresentados não possuem a intenção de construir um novo conhecimento com os estudantes que estão participando da avaliação, mas sim avaliar a capacidade desses estudantes em resolvê-los.

Dessa forma, os problemas indicados na Prova Brasil não trabalham toda a capacidade de ensino encontrada no uso dessa metodologia. Esses problemas passam a ser caracterizados também como um exercício, pois os estudantes já conhecem os meios que lhes possibilitarão chegar aos resultados desejados.

Outro aspecto que descaracteriza os itens que compõem a Prova Brasil como problemas e os assemelham à exercícios, é o fato de que uma vez tendo posse da Matriz de Referência cada unidade de ensino possui a autonomia de propor materiais que abordem unicamente os descritores propostos pela avaliação.

Com os olhares voltados para as avaliações externas é possível encontrar uma vasta gama de materiais direcionados ao ensino dos descritores que compõe a Prova Brasil. O uso desses materiais acaba servindo como um treinamento para os estudantes que participarão da avaliação. Ao serem treinados, esses alunos verão os

itens da avaliação como exercícios e não como problemas. Entendemos também que tal prática, pode mascarar dados importantes sobre a qualidade do ensino que a Prova Brasil busca analisar.

## **5 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA APOSTILA DE MATEMÁTICA DO ALUNO NO MUNICÍPIO DE NOVO HORIZONTE - SP**

Este capítulo tem como objetivo trazer uma análise da Apostila do Aluno do município de Novo Horizonte, cidade do interior do Estado de São Paulo. A investigação consistiu em verificar se o material apostilado que é utilizado no Ensino Fundamental do 6º ao 9º desse município, propõe uma abordagem dos conteúdos por meio da metodologia de Resolução de Problemas.

No primeiro momento, fazemos uma análise quantitativa do material, com o propósito de investigar se há a abordagem de Resolução de Problemas na apostila do aluno. Posteriormente, é feita uma análise qualitativa desse material.

Tendo em vista que a Matriz de Referência que norteia a Prova Brasil estabelece que a avaliação seja estruturada a partir da abordagem de Resolução de Problemas, entendemos que para se alcançar os objetivos de uma educação de qualidade, faz-se necessário que os estudantes tenham contato com bons problemas em sala de aula, possibilitando assim um aprendizado efetivo.

A partir da análise realizada buscamos responder à questão: Como a Resolução de Problemas é apresentada (caso seja) na Apostila de Matemática do aluno do Ensino Fundamental?

Ressaltamos que o presente capítulo não tem como foco levantar discussões acerca da qualidade dos problemas presentes no material, da adequação às séries que se destinam os problemas ou mesmo à quantidade de problemas presentes no material.

O intuito é verificar se o material analisado é adequado e oferece uma contribuição para que haja o desenvolvimento das competências e habilidades propostas pela Matriz de Referência da Prova Brasil.

Para a análise, foram levadas em consideração as orientações presentes na Matriz de Referência da Prova Brasil sobre os trabalhos envolvendo Resolução de Problemas, assim como as considerações de Resolução de Problemas contidas nos Referenciais do Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano.

Van de Walle (2009) e Onuchic (2011) já mencionavam que trabalhar o uso de Resolução de Problemas nas salas de aula, não se caracteriza apenas na escolha de um bom problema adequado à série a qual se pretende desenvolver o trabalho, mas que esse processo depende também da forma como o professor media o

desenvolvimento das atividades, pois uma mediação inadequada pode fazer que a situação problema deixe de ser algo desafiador e estimulador, tornando-se mais um simples exercício.

Ao analisarmos a Matriz de Referência da avaliação, notamos que o documento não estabelece como devem ser trabalhados os descritores que serão avaliados por ela, sugerindo somente que o ensino aconteça por meio de Resolução de Problemas, visto que, conforme o documento, toda a avaliação é estruturada à partir dessa metodologia. No entanto, a Matriz de Referência apresenta exemplos de como cada tema que a compõe será abordado, preservando assim, a autonomia do professor no desenvolvimento de sua aula.

Já a apostila de Matemática do professor é clara em enfatizar que essa disciplina deve ser desenvolvida como um instrumento de estimulação do pensamento e desenvolvimento do raciocínio lógico, valorizando o trabalho mediante situações-problemas, por privilegiar o pensar e o raciocinar, além de motivar os estudantes a terem gosto por resolver problemas.

Assim como a Matriz de Referência preserva a autonomia do professor durante o desenvolvimento dos conteúdos, o Referencial de Matemática do Ensino Fundamental não estabelece como devem ocorrer as aulas de Matemática, mas traz sugestões de como abordar os conteúdos. Entre as sugestões evidenciadas, encontra-se a resolução de situações-problemas:

Cabe ao professor o desenvolvimento de estratégias, propostas de atividades e processos necessários à aprendizagem dos alunos, visto que deve ser pró-ativo na construção de sua docência. Suas ações devem estar de acordo com as características dos alunos de cada fase e com as motivações que apresentam para o conhecimento da matemática. Portanto, são sugeridos alguns procedimentos metodológicos e estratégias para facilitar o ensino e motivar a aprendizagem da matemática. Em muitos momentos, é necessária a abordagem dos assuntos por meio de aulas expositivas, Resolução de situações-problemas, História da matemática, Etnomatemática, Uso de jogos e Mídias tecnológicas. (ZACLIKEVIC, Curitiba: Expoente, 2012.p.3, 4)

Sendo assim, a análise busca investigar se na apostila de Matemática do Aluno encontramos problemas que estimulem a prática e a abordagem de Resolução de Problemas em sala de aula, e se esses problemas favorecem o desenvolvimento dos descritores da Prova Brasil.

Ressaltamos compreender que o ensino não deva visar somente o desenvolvimento de habilidades que serão avaliadas em uma prova externa, que

medirá os estudantes por meio de uma escala. Dessa forma, estaríamos impondo limites ao desenvolvimento do conhecimento desses alunos e alunas. Compartilhamos da ideia de que o processo de ensino-aprendizagem deve possibilitar que eles transcendam o que lhes é cobrado em avaliações municipais, estaduais e federais.

Ao analisar o Referencial do Ensino Fundamental do Município de Novo Horizonte - SP, constatamos que o documento apresenta a mesma visão a respeito de exercícios e problemas que os referenciais teóricos utilizados e mencionados anteriormente. Além disso, esse documento evidencia que durante as aulas deve-se enfatizar situações problemas que desenvolvam o pensar e que sejam adequadas ao público alvo.

Um dos desafios do ensino de Matemática é a abordagem de conteúdos pela resolução de problemas. Tradicionalmente os problemas não têm desempenhado seu verdadeiro papel, pois são utilizados, muitas vezes, como modo de aplicação de conhecimentos adquiridos anteriormente pelos alunos. Resolução de exercícios e problemas são metodologias diferentes. Enquanto a resolução de exercícios dispõe de mecanismos que levam imediatamente à solução, na resolução de problemas não há esse recurso, pois, na maioria das vezes, é preciso levantar hipóteses e testá-las. O melhor critério para organizar, selecionar ou formular situações-problemas é privilegiar as que possibilitam aos alunos pensar, raciocinar e gostar de resolvê-los. (ZACLIKEVIC - Curitiba: Expoente, 2019.p.04)

Como apontam os PCN's (1998), Onuchic (2009) e Van de Walle (2011), não basta apenas utilizar situações problemas para garantir um bom aprendizado. Faz-se necessário também ter criticidade, com o intuito de selecionar problemas que realmente contribuam de forma positiva no desenvolvimento do estudante, dado que quando o estudante é colocado diante de situações problemas bem formuladas, ele precisa recorrer aos conhecimentos que possui, pensar sobre o que está sendo perguntado, estabelecer um plano que o leve ao melhor caminho para a solução pretendida, favorecendo sua capacidade de tomar decisões e raciocinar.

Buscando entender se a apostila de Matemática do Aluno aborda a Resolução de Problemas e se esses podem oferecer um suporte adequado ao desenvolvimento das habilidades norteadoras da Prova Brasil, foi feita, inicialmente, uma análise quantitativa do material. Essa primeira análise se deu pelo fato de julgarmos necessário compreender se esse material proporciona oportunidades para que o professor desenvolva seu trabalho através da Resolução de Problemas e se o material

utilizado é um apoio adequado para o desenvolvimento das habilidades sugeridas na Matriz de Referência.

Posteriormente, foi realizada uma análise qualitativa da apostila, visando verificar se as atividades propostas possuem o potencial de suporte para o desenvolvimento da Matriz de Referência na perspectiva de Resolução de Problemas.

Durante a análise quantitativa da Apostila do Aluno, as atividades que compõem o material analisado foram classificadas como: Problemas, Exercício e Questão Mista. Para isso, partimos da concepção de exercício e problema de Onuchic (2011) e Silva (2016).

Nesse sentido, uma atividade foi classificada como problema quando para a sua solução fosse necessária a utilização de conhecimentos prévios e de reflexões mais profundas, e não a aplicação de fórmulas ou mecanismos que já foram apresentados pelo professor.

Em contraponto, compreendemos como exercício toda atividade que já se sabe os meios necessários para que se possa atingir o resultado esperado, seja mediante a aplicação de fórmulas, regras ou outros mecanismos.

As questões mistas foram classificadas como aquelas que apresentassem itens caracterizados como problemas e como exercícios.

[...] o exercício é uma atividade de treinamento no uso de alguma habilidade ou conhecimento matemático adquirido anteriormente pelo aluno, por exemplo, a aplicação de uma fórmula ou um algoritmo. Dessa forma, um exercício é uma aplicação de resultados teóricos, na maioria das vezes memorizados. [...] Por outro lado, um problema refere-se a uma situação desafiadora, que exige do aluno criatividade, originalidade, reflexão e tomada de decisões, o que favorece a aquisição de experiências que o ajudará a tomar suas próprias decisões e pensar por si mesmo, ou seja, construir o seu próprio conhecimento matemático e descobrir suas próprias respostas. (SILVA, 2016, p.2)

Para apoio à análise da Apostila do Aluno, também foram analisados os quatro volumes das Apostilas do Professor de Matemática do 6º ao 9º ano, possibilitando um melhor entendimento das diferenças entre os materiais investigados e como a Apostila do Professor sugere que se desenvolvam as atividades em sala de aula.

Observamos que o material do professor apresenta as mesmas atividades da Apostila do Aluno, entretanto, com uma seção destinada à orientação do professor, que apresenta as concepções da disciplina, sugestões de atividades, os objetivos a serem alcançados em cada unidade da apostila, uma sugestão de como devem



ocorrer as avaliações dos conteúdos, atividades extras para a fixação dos conteúdos trabalhados, indicações de sites como o Portal do Professor e Mathema, ambos conhecidos por serem grupos que pesquisam novos métodos de ensino-aprendizagem, e oferecem assessoria a instituições voltadas a educação e formação de professores. Também são indicadas leituras que complementam os conteúdos trabalhados como “Os sete saberes necessários à educação do futuro” de autoria de Edgard Morin e “Aprender com jogos e situações-problemas” de Lino de Macedo e Ana Lúcia Petty.

As orientações e sugestões de atividades contidas na Apostila do Professor são divididas por unidades, sendo um total de quatro unidades por apostila. Ao início de cada sugestão das unidades encontramos os objetivos a serem alcançados e direcionamentos para a resolução de algumas atividades presentes no material do aluno.

Notamos que em algumas atividades consta uma orientação ao professor para que dê exemplos aos estudantes ou explique determinados pontos antes de as atividades serem iniciadas. A partir do que foi elucidado no primeiro e segundo capítulo da dissertação em relação à problemas, entendemos que até mesmo uma atividade que apresente grande potencial para ser um problema gerador, pode perder sua capacidade como problema se os meios e as formas para a sua solução forem apresentados previamente. Assim, essa atividade acaba por caracterizar-se mais como um exercício do que como um problema.

Tanto a Apostila do Aluno quanto a Apostila do Professor, evidenciam, além das atividades a serem trabalhadas, as teorias de cada assunto abordado. Embora os Referenciais incentivem a autonomia dos professores, e tratem a apostila como um suporte aos trabalhos em sala de aula, todos os conteúdos propostos devem ser trabalhados pelos professores e cada apostila deve ser completamente desenvolvida ao longo dos bimestres, o que pode influenciar na autonomia do professor se levarmos em consideração o tempo e prazo estipulado para o cumprimento de todo o currículo.

### **5.1 Análise qualitativa da apostila de matemática do aluno**

O material do Ensino Fundamental é dividido em quatro apostilas, e os conteúdos que as compõem devem ser desenvolvidos ao longo dos quatro bimestres. Para melhor compreender se as atividades propostas na Apostila do Aluno possuem

uma relação com a Matriz de Referência da Prova Brasil, foram analisadas as expectativas de aprendizagem de cada série presentes na Apostila do Professor.

#### 5.1.1 6º ano do Ensino Fundamental

##### **Volume 1**

As orientações e sugestões de atividades têm início por meio do tema "Sistemas de numeração: uma criação humana", em que é enfatizado que o objetivo da unidade é que os estudantes percebam os sistemas de numeração antigos como uma construção humana oriunda das necessidades diárias da vida.

Os professores também são orientados a trabalhar situações concretas que demonstrem a importância dos sistemas de numeração, além de promoverem diálogos que possam explorar as principais características de cada sistema estudado.

O material apresenta uma quantidade de problemas igual à de exercícios, evidenciando uma dosagem equilibrada de ambas as metodologias desenvolvidas.

A segunda unidade da apostila versa sobre o tema "Números naturais: criados para contar", em que os estudantes são levados a trabalhar os conceitos de adição e subtração com números naturais. Mais uma vez o documento enfatiza a importância de trabalhar com situações cotidianas dos alunos, apontando o uso de Resolução de Problemas durante as aulas para a introdução dos principais conceitos acerca da adição e subtração. Foi possível observar nessa unidade que a quantidade de problemas presentes é superior à quantidade de exercícios.

O terceiro tema abordado pela apostila apresenta o seguinte título: "Números naturais: multiplicar para dividir", momento em que são estudados os conceitos de multiplicação e divisão. A orientação é que o professor trabalhe com situações-problemas, a fim de promover a participação dos alunos e a exposição de suas ideias durante as resoluções, levando-os a perceber que as propriedades da multiplicação facilitam cálculos cotidianos.

A partir da análise quantitativa observou-se que a quantidade de problemas é muito inferior à quantidade de exercícios, o que demonstra uma contradição do material ao propor que a Resolução de Problemas seja compreendida como o principal caminho no desenvolvimento da unidade.

O mesmo ocorre na última unidade do volume 1 com o tema "Divisibilidade". O número de exercícios encontrados é, novamente, muito superior ao de problemas,

mesmo que a Resolução de Problemas tenha sido priorizada nas orientações ao professor.

## **Volume 2**

O primeiro tema abordado no segundo volume da apostila do 6º ano trata-se dos "Números racionais absolutos: frações". Nesse primeiro tópico, o documento propõe como recurso a ser utilizado para se trabalhar com as frações, uma abordagem a partir da História da Matemática, não mencionando que os trabalhos sejam desenvolvidos por meio de Resolução de Problemas.

Porém, mesmo não citando a Resolução de Problemas, constatou-se que o número de situações problemas presentes no material do aluno é maior do que o número de exercícios, mesmo que essa diferença seja mínima.

Na segunda unidade "Operações com números racionais absolutos na forma de fração (I)", são desenvolvidos os trabalhos acerca de adição e subtração de números fracionários.

A terceira unidade apresenta os conceitos de multiplicação e divisão de números fracionários. As orientações aos professores, novamente ressaltam os trabalhos por meio de Resolução de Problemas. O número de problemas na segunda unidade é bem superior ao de exercícios. Porém, o mesmo não é observado na terceira unidade da apostila, em que a quantidade de exercícios propostos é maior do que a quantidade de problemas.

Na última unidade deste volume, "Geometria: as formas da vida", estuda-se a respeito de geometria. Os docentes são orientados a iniciar a explicação da unidade com conteúdos referentes à História da Matemática, fazendo relações com situações cotidianas. A partir da análise desempenhada, foi possível notar que a quantidade de problemas é inferior à quantidade de exercícios.

## **Volume 3**

A primeira unidade "Números racionais na forma decimal", aborda os conceitos de comparação e leitura de números decimais. Os professores são orientados à utilizar o material dourado durante a abordagem do tema, além de fazer uso de Resolução de Problemas. Ainda que a orientação, mais uma vez, aponte para a

utilização de Resolução de Problemas como metodologia de ensino, a quantidade de exercícios e problemas propostos é igual, equilibrando o trabalho das duas metodologias.

Tanto a segunda quanto a terceira unidade "Operações com números racionais na forma de decimal" (I) e (II), respectivamente, desenvolvem trabalhos sobre as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão com números decimais. Os docentes são orientados a levar em suas aulas materiais como embalagens, anúncios de supermercado, termômetros, balanças e outros objetos que possam enriquecer e dar mais significado ao estudo do conteúdo.

Novamente a orientação refere-se à utilização da Resolução de Problemas como metodologia de ensino, além da demonstração de exemplos na lousa, de forma que os alunos possam entender todo o processo trabalhado.

O número de problemas supera o de exercícios. Na segunda unidade essa diferença entre quantidade de exercícios e de problemas é baixa, ao passo que na terceira unidade o número de problemas propostos é bem maior do que o de exercícios, sendo identificados dezesseis problemas e nove exercícios.

Na quarta unidade "Geometria dos polígonos", não há menção alguma do uso de Resolução de Problemas no material do professor, sendo propostas apenas atividades extras, como construção de triângulos e quadriláteros com materiais descartáveis. Nessa unidade o número de problemas é a metade do número de exercícios, sendo verificados seis problemas e doze exercícios.

## **Volume 4**

Na primeira unidade do quarto volume do 6º ano "Medidas de comprimento: medir pra que?", os alunos devem ser capazes de entender as diferentes unidades de medidas existentes, como os múltiplos e submúltiplos do metro, além de fazer operações de transformação de unidades de medida.

Para isso, os professores são norteados a abordarem os conteúdos através de Resolução de Problemas, promovendo atividades relacionadas aos conceitos de medidas. Com a análise dessa unidade, foi possível verificar que a quantidade de problemas supera a quantidade de exercícios.

Na segunda unidade "Medidas de superfície: área de figuras planas", os alunos devem ser capazes de resolver situações referentes à medida de superfícies de

figuras planas. O direcionamento aos professores é que, ao início dos trabalhos, seja promovida a apresentação da aplicação da Matemática em diferentes profissões como engenharia, arquitetura e agronomia e, posteriormente, devem ser trabalhadas situações problemas com os alunos. Nessa unidade, observa-se um total de doze problemas, caracterizando uma quantidade maior do que a de exercícios.

Na unidade três "Geometria: sólidos geométricos", os alunos devem reconhecer e classificar diferentes sólidos geométricos, além de resolver problemas que envolvam o volume de paralelepípedos e cubos. Na terceira unidade, a quantidade de problemas é superior à de exercícios, sendo quatro as situações que podem ser classificadas como problemas na unidade.

Por fim, na unidade quatro "Medidas de volume, capacidade e massa", os alunos devem ser capazes de resolver problemas que envolvam as diferentes unidades de medida de volume, capacidade e massa. A orientação aos professores, novamente aponta para a Resolução de Problemas e utilização de situações do cotidiano para os trabalhos em sala de aula.

Assim, constatou-se que as atividades encontradas na Apostila do Aluno do 6º ano, são em sua maioria classificadas como problemas, totalizando onze atividades assim identificadas.

#### 5.1.2 7º ano do Ensino Fundamental

##### **Volume 1**

A primeira unidade da apostila do 7º ano, tem início com o tema "Conjunto dos números inteiros". Essa unidade busca fazer um levantamento de situações cotidianas em que são utilizados os números inteiros, tendo como principal objetivo levar os alunos a compreenderem o conjunto dos números inteiros como um conjunto composto por valores ordenados infinitamente, em sentidos opostos, a partir de um ponto de referência: o zero.

Os professores são direcionados a promover discussões que ressaltem a necessidade da utilização de números inteiros para a resolução de situações problemas. No entanto, a unidade propõe apenas três problemas e doze exercícios.

A segunda unidade "Números inteiros e operações (I)", aborda as operações de adição e subtração de números inteiros, tendo como objetivo ampliar e construir

significado para as operações de adição e subtração com números inteiros, formalizando o conceito de adição algébrica.

O material do professor evidencia que a adição algébrica é abordada com base em situações reais para facilitar o entendimento, visto que é necessário um tempo maior para adquirir habilidades para o cálculo com números inteiros. Ao contrário do observado nas orientações, a unidade apresenta quatorze exercícios e somente quatro situações problemas para o desenvolvimento dos conteúdos.

Na terceira unidade da apostila "Números inteiros e operações (II)", são trabalhadas as operações de multiplicação, divisão, potenciação e radiciação de números inteiros e, ao final, os alunos deverão ser capazes de resolver situações que as envolvam.

O documento aponta para a necessidade de explicações que possibilitem um verdadeiro entendimento por parte dos alunos em relação às regras de sinais, de modo que elas não sejam somente memorizadas. Nesse sentido, ao priorizar-se a atribuição de significado ao conteúdo estudado, o mais apropriado seria que a unidade empregasse um número maior de problemas, o que não é observado. Nessa unidade foi identificado apenas um problema e vinte e oito exercícios.

O documento enfatiza que na terceira unidade "No giro do ângulo", os alunos devem entender os conceitos relacionados aos ângulos, como ângulos adjacentes, consecutivos, bissetriz de um ângulo, construção de ângulos, entre outros, para que, posteriormente, seja possível a construção de outros conceitos geométricos.

Em momento algum há a orientação referente ao uso de Resolução de Problema. Assim, a unidade se encerra sem apresentar nenhum problema ou até mesmo questão mista, sendo identificados apenas exercícios.

## **Volume 2**

A primeira unidade desse volume, intitula-se "Números racionais relativos", e tem como objetivo que os alunos compreendam e saibam aplicar os conceitos de números racionais em diferentes contextos. O documento orienta que os trabalhos com o conjunto dos números racionais devem ser uma ampliação do conjuntos dos números inteiros, e que apesar do conhecimento adquirido com os números inteiros, os professores devem continuar trabalhando as regras de sinais, de maneira que os alunos compreendam os diferentes significados dos números racionais em situações

problemas variadas. A unidade não apresenta proposta alguma de problema, sendo identificados treze exercícios e nenhuma questão mista.

A segunda unidade "Operações com números racionais relativos (I)", desenvolve os trabalhos com as operações de adição e subtração de números racionais. Conforme o documento, é importante que se desenvolvam atividades em que haja a interpretação e compreensão de informações cotidianas que demandam o conhecimento de números racionais. A unidade traz apenas um problema, uma questão mista e três propostas de exercícios.

Complementando a segunda unidade, a terceira unidade "Operações com números racionais relativos (II)", aborda os temas de multiplicação, divisão, potenciação e radiciação de números racionais. O documento sugere que o professor comece a unidade propondo uma situação problema aos alunos e que somente depois dê início ao estudo dos conceitos. É observada uma proposta maior de problemas em relação à unidade anterior, entretanto, a quantidade de exercícios supera a de problemas.

Na última unidade "Introdução à álgebra", o documento enfatiza que é necessário estimular os alunos a terem muita atenção à linguagem matemática, pois, nesse momento, serão introduzidos muitos conceitos importantes para o desenvolvimento do pensamento algébrico. É reforçado ainda que as situações problemas propostas na apostila tem como objetivo transformar a linguagem comum em linguagem matemática. No entanto, são propostos apenas três problemas e quatorze exercícios.

### **Volume 3**

A primeira unidade "Triângulos, quadriláteros e equações", tem como objetivo estabelecer a relação entre Geometria e Álgebra e abordar a Resolução de Problemas geométricos com o auxílio da Álgebra. O documento ressalta que é muito importante que os alunos percebam a relação da álgebra com outros ramos da Matemática. A unidade não apresenta atividade alguma que possa ser classificada como problema, sendo verificadas somente atividades classificadas como exercícios.

A segunda unidade "Inequações do 1º grau com uma variável", aponta que os alunos deverão ser capazes de identificar os elementos de uma inequação e fazer relação entre estas e a resolução de equações, propondo que o estudo seja iniciado

por meio de uma situação problema. Entretanto, posteriormente, são propostos oito exercícios e somente quatro problemas.

A terceira unidade "Plano cartesiano" faz o estudo do plano e a localização de coordenadas no mesmo. A orientação no documento é que os professores façam uma articulação interdisciplinar com a Geografia, propondo situações problemas que necessitem, por exemplo, da localização em mapas. Porém, contradizendo as orientações aos professores, a unidade não fornece problema algum, apenas questões classificadas como mistas e exercícios.

Na quarta unidade "Sistemas do 1º grau com duas incógnitas", o documento estabelece que o professor inicie as atividades por tentativa e erro, sugerindo que o professor proponha um determinado sistema de equações do 1º grau e que os alunos tentem encontrar o par ordenado para solucionar o sistema de equações por meio de tentativas, sendo que os conceitos só deverão ser definidos posteriormente.

Ao final das orientações, o documento propõe a Resolução de Problemas, enfatizando que durante essa atividade o aluno pode trazer sugestões de outras formas de resolução, sem a utilização de equações. Vale destacar que nessa unidade, assim como nas orientações, os problemas são apresentados após os conceitos, o que os descaracterizam como problemas.

#### **Volume 4**

A unidade 1 "Razões", tem como objetivo propiciar aos alunos a compreensão de razões matemáticas e sua aplicação em contextos variáveis, como comparação de grandezas, taxas percentuais e outros.

As orientações aos professores sugerem que os conteúdos desta unidade não apresentam dificuldades para os alunos e que na resolução de problemas que envolvam razões, é comum que os estudantes recorram ao raciocínio intuitivo, para, a partir dele, utilizarem o raciocínio aritmético. Nessa unidade o número de problemas propostos é maior do que o de exercícios e questões mistas.

Assim como na unidade anterior, o documento cita que o tema a ser trabalhado na segunda unidade intitulado "Proporção", não é algo que cause muitas dificuldades aos alunos, propondo uma abordagem por meio de Resolução de Problemas e até mesmo mediante interlocução com outras disciplinas, como Arte, a fim de possibilitar



um melhor aprendizado. No entanto, a quantidade de problemas novamente é menor do que a de exercícios, sendo identificados apenas seis problemas.

A terceira unidade "Regra de três", aponta que os alunos devem ser capazes de aplicar os conceitos de proporcionalidade nas diversas situações do cotidiano. O documento sugere que o estudo de regra de três simples e composta deve ser desencadeado com base em situações problemas, com o objetivo de aproximar os conceitos matemáticos das atividades cotidianas. Entre todas as unidades do material analisado, essa se diferencia das demais por não apresentar exercício algum, apenas problemas que envolvem o tema, sendo vinte problemas no total.

Por fim, a última unidade "Porcentagem e juros simples", os professores são direcionados a explorar o tema partindo de uma pesquisa em jornais, revistas, anúncios de lojas, supermercados e na internet. Após esse levantamento de dados, deve ser promovida uma roda de conversa com os alunos, de modo a explorar o conhecimento prévio que eles têm sobre porcentagem e juros e, a partir dessa conversa, fazer um diagnóstico para proceder com o encaminhamento das aulas.

Ao final os alunos deverão saber analisar e comparar algumas situações de ofertas reais e aparentes, bem como identificar situações vantajosas e desvantajosas para o consumidor. A unidade apresenta uma quantidade de onze problemas, sendo superior ao número de exercícios propostos.

### 5.1.3 8º ano do Ensino Fundamental

#### **Volume 1**

A primeira unidade da apostila do 8º ano "Conjuntos numéricos", busca apresentar a teoria de conjuntos numéricos com clareza e objetividade em uma linguagem apropriada à fase. O documento sugere uma revisão de conteúdos estudados em anos anteriores para que, posteriormente, seja dado início ao estudo de conjuntos. Atividades práticas também são sugeridas, como medir circunferências e seus diâmetros para a compreensão do número irracional  $\pi$ .

Embora um dos objetivos da unidade seja abordar o tema com clareza e objetividade, observou-se durante a análise um número elevado de exercícios e baixo de problemas, sendo encontrados apenas três problemas e dezesseis exercícios na unidade citada.

Segundo o documento, a unidade 2 intitulada "Monômios", retoma as expressões algébricas e o cálculo de valor numérico dessas expressões. O documento não aborda a Resolução de Problemas durante as orientações, sugerindo somente que o professor proponha atividades diferenciadas e realize revisões constantes dos conteúdos, facilitando o aprendizado. Nenhuma das atividades propostas pela unidade pode ser classificada como problema, sendo observado um alto número de exercícios.

As duas unidades seguintes "Polinômios" (I) e (II), respectivamente, abordam o estudo dos polinômios. Na primeira unidade são trabalhados os conceitos de adição e subtração de polinômios, enquanto na segunda são desenvolvidos os trabalhos com multiplicação e divisão de polinômios.

O documento deixa claro que nessas unidades a aprendizagem desses conceitos decorre da compreensão e aplicação das propriedades das operações com números inteiros, racionais e reais, deixando pouco espaço para a resolução de problemas, o que constata-se quando observamos que em ambas as unidades é proposto apenas um problema.

## **Volume 2**

Na unidade 1 "Produtos notáveis", o documento enfatiza que o objetivo central está no significado e na compreensão das regras de cálculo e orienta que os trabalhos se desenvolvam com o auxílio da interpretação geométrica na abordagem dos produtos notáveis. O documento reforça ainda que a habilidade de cálculo não é só o resultado de um trabalho de repetição, mas de um trabalho criativo por parte do professor. Além disso, é evidenciado que a ausência de situações cotidianas na exploração do tema se dá pois, assim como ocorre em outros assuntos matemáticos, produtos notáveis caracteriza-se como um conteúdo puramente matemático.

A unidade 2 "Fatoração de expressões algébricas", tem como objetivo aprofundar o estudo sobre polinômios. Assim como na unidade anterior, o documento ressalta que este conteúdo é puramente matemático, não trazendo indicações de trabalhos por meio de Resolução de Problemas, apenas orientando a retomada de conteúdos e a aplicação de exercícios de fixação, o que pode ser notado no material do aluno quando observamos que a unidade não apresenta proposta alguma de problema.

Na terceira unidade "Frações algébricas", o documento orienta que as frações algébricas sejam explicadas como uma generalização das frações numéricas e que o professor evidencie a analogia existente entre ambas. Segundo o documento a compreensão do significado das frações algébricas será resultado dessa analogia e, com esse procedimento, são evitadas as regras pelas regras. Dessa forma, o aluno tem uma chance maior de sucesso na compreensão do cálculo algébrico, uma vez que esse tema também é puramente matemático. Assim como nas demais unidades, a terceira também sugere poucos problemas, sendo apenas um e onze exercícios.

A quarta unidade "Equações fracionárias e literais" inicia com uma advertência ao professor, lembrando-os que as equações algébricas que serão estudadas na unidade dificilmente têm aplicação em situações significativas neste nível de ensino e que seu estudo tem por finalidade a preparação para o entendimento de fórmulas que aparecerão posteriormente na Matemática e em outras disciplinas, como Física e Química. Sendo assim, o documento justifica a ausência de problemas na unidade e a presença de um grande número de atividades compreendidas como exercícios.

### **Volume 3**

A primeira unidade desse volume, intitulada "Sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas", tem como objetivo dar continuidade aos estudos de sistemas de equações trabalhados no ano anterior e orienta o professor para que faça uma revisão de conteúdo antes do início dos trabalhos.

Conforme o documento, o ensino de sistemas de equações ganha significado quando é representado em um plano cartesiano. Não há menções de abordagem por meio de Resolução de Problemas, e ao realizar a análise do material foi possível notar que apenas uma atividade pode ser classificada como problema.

A segunda unidade denomina-se "Ângulos". Segundo o documento, o conceito de ângulo é importante para a construção de outros conceitos relacionados à Geometria, sendo a sua compreensão um processo lento. Portanto, é necessário que o professor desenvolva um trabalho minucioso, levando em consideração essa construção progressiva.

Como auxílio nessa tarefa, o documento sugere a utilização de atividades com ângulos, relacionando-os à giros e situações do dia a dia. A partir da análise,

constatou-se que apenas uma das atividades propostas pode ser entendida como problema, sendo dezoito as classificadas como exercícios.

Ainda de acordo com as orientações aos professores, o documento enfatiza que na unidade 3 "Ângulos e retas", o tema de estudo novamente é puramente matemático, porém, é ressaltado que, ao final dos estudos, o aluno deverá ser capaz de notar a relação existente entre os pares de ângulos que se formam nesta situação. Somente uma atividade proposta pode ser classificada como problema na unidade.

Finalizando o terceiro volume, a unidade 4 "Polígonos", é iniciada com a orientação de que o professor busque identificar polígonos nos diferentes contextos do dia a dia, como em plantas, favos, nas construções, visto que, segundo o documento, essa relação poderá contribuir para a compreensão das propriedades estudadas.

Embora haja um apelo para que o professor busque maneiras de enriquecer a aula, a unidade não apresenta sugestão alguma de problema. Entendemos que a abordagem de problemas poderia trazer esse "significado" proposto pelo documento.

#### **Volume 4**

A unidade 1 "Triângulos", tem como objetivo o estudo da aplicação das propriedades de um triângulo, como sua rigidez geométrica, condição de existência e soma dos ângulos internos.

Os professores têm como orientação mostrar aplicações práticas dos triângulos no cotidiano, como, por exemplo, na construção de telhados. O documento também reforça a importância de demonstrar as propriedades estudadas, podendo ser por construção ou por meio de dobraduras.

A unidade apresentou apenas uma atividade caracterizada como um problema, o que é considerado pouco, visto que o documento demonstra se preocupar que sejam relacionadas propriedades e aplicações do tema ao cotidiano dos alunos.

Na segunda unidade "Congruência de triângulos", o material sugere que o professor dê início ao estudo propondo uma discussão sobre o significado de congruência. Posteriormente, os estudantes devem expor seus pontos de vista sobre o assunto. O professor poderá construir e recortar com os alunos alguns triângulos e, em seguida, fazer a sobreposição desses triângulos, para facilitar o entendimento do

tema abordado. A unidade apresenta apenas uma situação problema, sendo assim, o número de exercícios novamente supera os de problemas no material.

Para a terceira unidade "Quadriláteros", os professores são direcionados a iniciar os estudos mencionando objetos do dia a dia que apresentem forma de quadrilátero. Após esse momento, os alunos devem ser motivados a tentar reconhecer os quadriláteros presentes em sua volta. O documento orienta também que a construção de pipas pode trazer ainda mais significado ao estudo dos quadriláteros, tornando a aula mais lúdica. Apesar de, mais uma vez, o material incentivar a ludicidade nas aulas, o material apresenta apenas duas atividades classificadas como problemas, sendo marcada por um alto número de exercícios.

Ao final da quarta unidade da apostila "Circunferência e círculo" o aluno deverá ser capaz de identificar os conceitos de círculo e circunferência, bem como seus elementos, além de resolver situações que necessitem dos conceitos de medidas de ângulos inscritos e ângulo central.

Para isso, os professores são orientados a iniciar o trabalho por meio da identificação de formas circulares presentes em objetos, realizando também construções de circunferências com compasso para facilitar o entendimento e explorar melhor seus elementos. A unidade não apresenta atividade alguma que possa ser classificada como problema, mas, novamente, possui uma grande quantidade de propostas de exercícios.

#### 5.1.4 9º ano do Ensino Fundamental

##### **Volume 1**

No que se refere à primeira unidade "Potências e raízes", o documento enfatiza que os conteúdos relacionados a potências e suas propriedades devem ser retomados, fazendo uma preparação para o estudo de expoentes racionais. Conforme o documento menciona, devem ser apresentadas várias aplicações e técnicas necessárias desse conceito para introduzir a escrita de números muito pequenos ou muito grandes por meio de notação científica.

Sugere-se ainda que o estudo comece à partir de uma atividade em que os alunos deverão completar e discutir uma tabela de potenciação com expoentes inteiros positivos e negativos e, com base nessa tabela, o professor deve realizar uma

breve revisão sobre potenciação e suas propriedades, buscando apresentar situações em que possam ser utilizados os conceitos de notação científica. A unidade propõe apenas uma situação classificada como problema, apresentando uma grande quantidade de exercícios.

No desenvolvimento das atividades da segunda unidade "Radicais", o documento cita que as operações de radiciação não são novidade para os alunos, uma vez que eles já tiveram contato com ela e com números irracionais em anos anteriores, como por exemplo no 8º ano. Sendo assim, é sugerido ao professor que a unidade seja iniciada por meio de uma retomada dos conceitos básicos da radiciação.

Em momento algum é sugerida uma abordagem por Resolução de Problemas, visto que o documento indica uma revisão dos conteúdos antes do início das atividades. A abordagem por Resolução de Problemas poderia dar início à revisão, no entanto, a unidade apresenta somente um problema e vinte e nove exercícios.

Segundo o documento, o tema abordado na terceira unidade "Racionalização de denominadores", é objeto de grande dificuldade por parte dos alunos. Para lidar com essas dificuldades, os professores são orientados a revisar os casos de fatoração, facilitando o processo de racionalização. Conforme exposto no documento, por tratar-se de um conteúdo puramente matemático, sem utilização cotidiana frequente, é normal que os alunos apresentem dificuldades. A unidade se desenvolve sem apresentar nenhuma situação característica de problema, somente exercícios são propostos pela unidade.

A unidade 4 "Equações do 2º grau" começa com uma breve revisão das equações do primeiro grau com uma incógnita. Para trabalhar esse assunto, o documento orienta que o professor proponha aos alunos que resolvam algumas equações, sem o estabelecimento de muitos critérios ou regras, utilizando seus conhecimentos prévios. À medida que os estudantes forem resolvendo as equações, o professor deve circular pela sala de modo a observar o desenvolvimento das atividades. Após a revisão se feita, o professor pode sugerir algumas situações problemas em que deve ser empregado o uso de equações do segundo grau para a resolução. Porém, ao analisar o material do aluno, foram encontradas quatorze situações descritas como exercícios e nenhum problema.

Ao término da primeira unidade do volume 2, "Equações de 2º grau", o aluno deverá ser capaz de desenvolver e aplicar ideias e conceitos sobre equações do segundo grau.

De acordo com as orientações da Apostila do Professor, anteriormente, no estudo da quarta unidade do primeiro volume "Equações incompletas do segundo grau", o estudo das equações teve início sem fórmula resolutiva, recorrendo apenas ao conceito de raiz quadrada e fatoração.

Desta forma, a apostila propõe que para dar início ao estudo das equações completas o professor comece abordando um pouco sobre História da Matemática, apresentando-lhes as histórias de Bhaskara e Lilavati e, somente após esse momento, os alunos deveram receber explicações a respeito da fórmula de Bhaskara para a resolução de equações completas do segundo grau. Nessa unidade, a apostila propõe oito situações problemas aos alunos e, posteriormente, treze exercícios sobre o tema.

Na sequência, a segunda unidade "Relações entre coeficientes e raízes de uma equação do segundo grau", não apresenta situação alguma envolvendo a Resolução de Problemas para o início do tema. A sugestão é que o professor relacione na lousa, juntamente aos alunos, as relações de soma e produto das raízes de uma equação do segundo grau. Após ter desenvolvido os conceitos relacionados ao tema, a apostila traz três situações problemas e quatorze exercícios.

O terceiro tema trabalhado na apostila "Equações redutíveis a uma equação do segundo grau", assim como o tema anterior, não traz orientação alguma no que se refere ao uso de Resolução de Problemas para o início dos trabalhos. Mais uma vez a apostila do professor ressalta que esse tema é de difícil contextualização para os alunos, o que pode representar certa dificuldade no processo de ensino-aprendizagem.

As orientações aos professores é que comecem por uma revisão sobre mínimo múltiplo comum entre expressões algébricas (polinômios), matéria estudada na série anterior, de modo a auxiliar o trabalho ao longo da unidade. Nessa unidade, são propostos aos estudantes dez exercícios e somente uma situação problema.

A quarta unidade da Apostila aborda o tema "Sistemas de equações do segundo grau". Para o desenvolvimento das atividades, a apostila do professor sugere que seja feita uma revisão sobre sistemas de equações do primeiro grau e, em seguida, que o professor contextualize a utilização das equações do segundo grau, mostrando o que é uma parábola, a correspondência do gráfico de uma equação de

segundo grau com uma parábola, e a associação desse gráfico à diferentes situações, como a trajetória de uma bola ou o lançamento de projéteis. Embora haja a orientação para que o professor contextualize o tema, a apostila do aluno traz apenas uma situação problema e onze exercícios sobre o assunto.

### **Volume 3**

O terceiro volume da Apostila do Aluno do 9º ano, tem início por meio da abordagem do tema "Funções do 1º grau". De acordo com as orientações contidas na Apostila do Professor, o conhecimento relacionado à função afim é muito importante no estudo de variações de grandezas em diferentes situações, assim como na análise de gráficos. O professor é orientado a mostrar aos alunos que o tema estudado está presente também em outras áreas do conhecimento, como a Biologia, Física e Química.

Ao final dos estudos, os alunos deverão ser capazes de estabelecer relações entre grandezas variáveis, compreender e utilizar diversos significados do uso da função afim. Outra orientação contida na Apostila é que o professor que priorize, no início dos estudos, a compreensão do significado de funções, pois trata-se de uma questão mais relevante do que as definições formais e abstratas. Contudo, a Apostila do Aluno apresenta quatorze exercícios sobre o tema e quatro situações problemas.

A segunda unidade, abrange o tema "Funções quadráticas". A Apostila do Professor, orienta a contextualização para o início dos trabalhos mediante exemplos do uso de funções em estudos de fenômenos físicos, químicos, biológicos, econômicos ou sociais, fazendo, juntamente aos alunos, o esboço dos gráficos da função dada.

Além da contextualização, o professor deve mostrar onde se aplicam os conceitos de funções quadráticas. A Apostila do Professor não propõe a utilização de Resolução de Problemas para os trabalhos com o tema. A Apostila do Aluno indica apenas uma situação problema ao longo de toda a unidade e dezoito exercícios.

O terceiro tema trabalhado pela Apostila do Aluno é o "Teorema de Tales". As orientações da Apostila do Professor indicam que o professor inicie o assunto abordando a origem histórica da semelhança na medição de distâncias inaccessíveis e que proponha aos estudantes atividades de medição semelhante à de Tales, na qual eles poderão encontrar soluções semelhantes às encontradas pelo matemático.



O professor deve explicar também que o tema estudado é muito utilizado no campo da Engenharia e em estudos astronômicos, reforçando a importância de o aluno aprender a utilizar esse conhecimento na resolução de situações problemas. A unidade é composta por seis situações problemas e onze exercícios.

A quarta unidade da Apostila do Aluno versa sobre os conceitos de "Triângulos Retângulos". Na Apostila do Professor, não é apresentada orientação alguma a respeito do uso de Resolução de Problemas para o desenvolvimento do conteúdo. Há apenas a sugestão de iniciar o tema trazendo a História de Pitágoras e as suas contribuições para a Matemática. Também indica-se o uso de listas extras de exercícios para a fixação do tema. A Apostila do Aluno, propõe seis problemas e um total de onze exercícios no decorrer da unidade.

#### **Volume 4**

O quarto volume da Apostila do Aluno do 9º ano trata sobre o tema "Relações trigonométricas no triângulo retângulo". A partir da análise da Apostila do Professor, nota-se que os docentes são orientados a iniciar os estudos por meio de uma proposta de resolução de um problema simples que envolva as relações trigonométricas do triângulo retângulo.

Após essa resolução, o professor deve apresentar aos alunos à aplicação do assunto em situações concretas. Diferentemente do que foi observado na maioria das apostilas anteriores, nesse volume, encontramos logo no início, cinco situações problemas. Ao longo da unidade são identificadas mais seis situações problemas, totalizando assim, onze problemas e dez exercícios, um número que pode ser considerado como equilibrado entre problemas e exercícios.

Na segunda unidade da Apostila do Aluno, o tema abordado é "Circunferência, arcos e relações métricas". Na Apostila do Professor, assim como na primeira unidade, há a sugestão de que o professor inicie os trabalhos propondo um problema que deve ser resolvido pelos alunos. Somente após a resolução o professor deve começar a trabalhar os conceitos de circunferência, arcos e relações métricas.

A Apostila do Professor sugere que o início da abordagem seja por intermédio da História da Matemática, trazendo, por exemplo, um breve histórico sobre o número  $\pi$ . Observamos que nessa unidade, a Apostila do Aluno traz um número de problemas

superior ao de exercícios, sendo composta por quatorze problemas, dez exercícios e duas questões mistas.

A terceira unidade da Apostila, trabalha com os alunos o tema "Polígonos regulares". As orientações presentes da Apostila do Professor não fazem menção ao uso de Resolução de Problemas para o desenvolvimento das atividades, sugerindo ao professor que realize uma revisão com os alunos antes do início dos estudos a respeito do tema.

O material do professor sugere ainda que, além das atividades previstas na Apostila do Aluno, seja feita uma complementação das aulas com listas de exercícios extras. Observamos que, embora não haja menção sobre Resolução de Problemas no material do professor, a Apostila do Aluno indica sete situações problemas, seis exercícios e duas questões mistas, uma quantidade equilibrada entre os três.

Encerrando a apostila, a quarta unidade versa sobre o tema "Noções de estatística". Conforme exposto na Apostila do Professor, ao término da unidade os alunos deverão compreender o tratamento de informações, desde a pesquisa até a apresentação dos resultados.

Assim como na unidade anterior, não há na Apostila do Professor a orientação do uso de Resolução de Problemas no decorrer da unidade, sendo sugeridas apenas listas de exercícios extras, a fim de complementar as atividades propostas na Apostila do Aluno. A unidade apresenta apenas uma situação problema, uma questão mista e um total de seis exercícios.

## **5.2 Análise quantitativa da apostila de Matemática do aluno de 6º ao 9º ano**

A partir da análise quantitativa realizada no material do aluno, foi possível observar que, embora o Referencial do Ensino Fundamental enfatize os trabalhos com resolução de problemas como uma das principais estratégias para o ensino de Matemática, existe uma predominância de exercícios e não de problemas nesse material. A quantidade de atividades com características de exercícios, tende a ser maior conforme aumenta a série analisada. Apenas três, entre todos os níveis observados, apresentam quantidade de situações problemas superiores à quantidade de exercícios.

Vale destacarmos que a quantidade de exercícios e problemas presentes na Apostila do 6º ano volume 2 e volume 3, assim como na Apostila do 9º ano volume 4, o total entre cada atividade é algo muito próximo.

Outro aspecto a ser destacado, é o fato de cada apostila ser dividida em quatro unidades e cada unidade se dividir em tópicos de ensino. Ao observar esse material, nota-se que, em algumas unidades que as compõem, não há a presença de algum problema, como pôde ser observado nas seguintes apostilas: 7º ano (volume 1, 2 e 3); 8º ano (volumes 1, 2, 3 e 4); 9º ano (volume 1). Assim, a diferença entre a quantidade de exercícios e de problemas nessas apostilas torna-se algo muito evidente.

As orientações da Apostila do Professor do Ensino Fundamental servem como suporte aos trabalhos desenvolvidos ao longo de cada bimestre pelos professores, dado que todos os docentes utilizam o Apostila do Aluno para desenvolver suas atividades, podendo complementá-las conforme considerarem melhor em cada turma. No entanto, todo conteúdo proposto deve ser trabalhado até o término de cada bimestre, para que assim sejam cumpridas todas as expectativas de aprendizagem contidas no documento.

Nessa perspectiva, espera-se que o material trabalhado durante as aulas, esteja em conformidade com a Matriz de Referência da Prova Brasil, ou seja, que as atividades que compõem o material do aluno sejam condizentes com às metas propostas pelo documento, dando embasamento para o desenvolvimento das habilidades que norteiam a avaliação

Aqui apresentaremos uma análise quantitativa das questões que constituem o material do aluno, com a intenção de verificar se há uma abordagem de Resolução de Problemas nesse material.

**Quadro 7** - Dados da Apostila do Aluno - Volume 1 - 6º ano do Ensino Fundamental

| <b>Conteúdo Programático</b>               | <b>Problemas</b> | <b>Exercícios</b> | <b>Questões mistas</b> | <b>Porcentagem de Problemas em relação ao total de atividades</b> |
|--------------------------------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Sistemas de numeração: Uma criação humana  | 10               | 10                | 00                     | 50%                                                               |
| Números naturais: criados para contar      | 17               | 11                | 01                     | 58%                                                               |
| Números naturais: multiplicar para dividir | 08               | 21                | 02                     | 25%                                                               |
| Divisibilidade: uma ação constante         | 04               | 14                | 00                     | 22%                                                               |
| <b>Total</b>                               | 39               | 56                | 03                     | 39%                                                               |

Fonte: elaborado pelo autor

**Quadro 8** - Dados do Caderno do Aluno - Volume 2 - 6º ano do Ensino Fundamental

| <b>Conteúdo Programático</b>                                      | <b>Problemas</b> | <b>Exercícios</b> | <b>Questões Mistas</b> | <b>Porcentagem de Problemas em relação ao total de atividades</b> |
|-------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Números racionais absolutos: frações                              | 11               | 10                | 00                     | 52%                                                               |
| Operações com números racionais absolutos na forma de fração (I)  | 09               | 05                | 00                     | 64%                                                               |
| Operações com números racionais absolutos na forma de fração (II) | 10               | 12                | 04                     | 38%                                                               |
| Geometria: as formas da vida                                      | 05               | 09                | 00                     | 35%                                                               |
| <b>Total</b>                                                      | <b>35</b>        | <b>36</b>         | <b>04</b>              | <b>46%</b>                                                        |

Fonte: elaborado pelo autor

**Quadro 9** - Dados da Apostila do Aluno - Volume 3 - 6º ano do Ensino Fundamental

| <b>Conteúdo Programático</b>                          | <b>Problemas</b> | <b>Exercícios</b> | <b>Questões mistas</b> | <b>Porcentagem de Problemas em relação ao total de atividades</b> |
|-------------------------------------------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Números racionais na forma decimal                    | 08               | 08                | 00                     | 50%                                                               |
| Operações com números racionais na forma decimal (I)  | 13               | 12                | 00                     | 52%                                                               |
| Operações com números racionais na forma decimal (II) | 16               | 09                | 02                     | 59%                                                               |
| Geometria dos polígonos                               | 06               | 12                | 00                     | 33%                                                               |
| <b>Total</b>                                          | <b>43</b>        | <b>41</b>         | <b>2</b>               | <b>50%</b>                                                        |

Fonte: elaborado pelo autor

**Quadro 10** - Dados da Apostila do Aluno - Volume 4 - 6º ano do Ensino Fundamental

| <b>Conteúdo Programático</b>                  | <b>Problemas</b> | <b>Exercícios</b> | <b>Questões mistas</b> | <b>Porcentagem de Problemas em relação ao total de atividades</b> |
|-----------------------------------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Medidas de comprimento: medir pra quê?        | 09               | 04                | 05                     | 50%                                                               |
| Medidas de superfície: área de figuras planas | 12               | 09                | 00                     | 57%                                                               |
| Geometria: sólidos geométricos                | 04               | 03                | 01                     | 50%                                                               |
| Medidas de volume, capacidade e massa         | 11               | 05                | 00                     | 68%                                                               |
| <b>Total</b>                                  | <b>36</b>        | <b>21</b>         | <b>06</b>              | <b>57%</b>                                                        |

Fonte: elaborado pelo autor

**Quadro 11** - Dados da Apostila do Aluno - Volume 1 - 7º ano do Ensino Fundamental

| Conteúdo Programático             | Problemas | Exercícios | Questões mistas | Porcentagem de Problemas em relação ao total de atividades |
|-----------------------------------|-----------|------------|-----------------|------------------------------------------------------------|
| Conjunto dos números inteiros     | 03        | 12         | 01              | 25%                                                        |
| Números inteiros e operações (I)  | 05        | 14         | 07              | 20%                                                        |
| Números inteiros e operações (II) | 01        | 28         | 00              | 3,4%                                                       |
| No giro dos ângulos               | 00        | 08         | 00              | 00%                                                        |
| <b>Total</b>                      | 09        | 62         | 08              | 11%                                                        |

Fonte: elaborado pelo autor

**Quadro 12** - Dados da Apostila do Aluno - Volume 2 - 7º ano do Ensino Fundamental

| Conteúdo Programático                          | Problemas | Exercícios | Questões mistas | Porcentagem de Problemas em relação ao total de atividades |
|------------------------------------------------|-----------|------------|-----------------|------------------------------------------------------------|
| Números racionais relativos                    | 00        | 13         | 00              | 00%                                                        |
| Operações com números racionais relativos (I)  | 01        | 03         | 01              | 20%                                                        |
| Operações com números racionais relativos (II) | 04        | 13         | 02              | 21%                                                        |
| Introdução à álgebra                           | 03        | 14         | 05              | 13%                                                        |
| <b>Total</b>                                   | 08        | 43         | 08              | 13%                                                        |

Fonte: elaborado pelo autor

**Quadro 13** - Dados da Apostila do Aluno - Volume 3 - 7º ano do Ensino Fundamental

| Conteúdo Programático                   | Problemas | Exercícios | Questões mistas | Porcentagem de Problemas em relação ao total de atividades |
|-----------------------------------------|-----------|------------|-----------------|------------------------------------------------------------|
| Triângulos, quadriláteros e equações    | 00        | 10         | 00              | 00%                                                        |
| Inequações do 1º grau com uma variável  | 04        | 08         | 02              | 28%                                                        |
| Plano cartesiano                        | 00        | 12         | 05              | 00%                                                        |
| Sistemas do 1º grau com duas incógnitas | 06        | 09         | 00              | 40%                                                        |
| <b>Total</b>                            | 10        | 39         | 07              | 17%                                                        |

Fonte: elaborado pelo autor

**Quadro 14** - Dados da Apostila do Aluno - Volume 4 - 7º ano do Ensino Fundamental

| Conteúdo Programático       | Problemas | Exercícios | Questões mistas | Porcentagem de Problemas em relação ao total de atividades |
|-----------------------------|-----------|------------|-----------------|------------------------------------------------------------|
| Razões                      | 08        | 02         | 03              | 61%                                                        |
| Proporção                   | 06        | 08         | 01              | 40%                                                        |
| Regra de Três               | 20        | 00         | 00              | 100%                                                       |
| Porcentagem e juros simples | 11        | 03         | 00              | 78%                                                        |
| <b>Total</b>                | <b>45</b> | <b>13</b>  | <b>04</b>       | <b>72%</b>                                                 |

Fonte: elaborado pelo autor

**Quadro 15** - Dados da Apostila do Aluno - Volume 1 - 8º ano do Ensino Fundamental

| Conteúdo Programático | Problemas | Exercícios | Questões mistas | Porcentagem de Problemas em relação ao total de atividades |
|-----------------------|-----------|------------|-----------------|------------------------------------------------------------|
| Conjuntos numéricos   | 03        | 16         | 00              | 15%                                                        |
| Monômios              | 00        | 30         | 03              | 00%                                                        |
| Polinômios ( I )      | 01        | 14         | 03              | 5,5%                                                       |
| Polinômios ( II )     | 01        | 06         | 06              | 7,6%                                                       |
| <b>Total</b>          | <b>05</b> | <b>66</b>  | <b>09</b>       | <b>6,25%</b>                                               |

Fonte: elaborado pelo autor

**Quadro 16** - Dados da Apostila do Aluno - Volume 2 - 8º ano do Ensino Fundamental

| Conteúdo Programático              | Problemas | Exercícios | Questões mistas | Porcentagem de Problemas em relação ao total de atividades |
|------------------------------------|-----------|------------|-----------------|------------------------------------------------------------|
| Produtos notáveis                  | 03        | 12         | 05              | 15%                                                        |
| Fatoração de expressões algébricas | 00        | 06         | 12              | 00%                                                        |
| Frações algébricas                 | 01        | 11         | 02              | 7%                                                         |
| Equações fracionárias e literais   | 02        | 03         | 00              | 40%                                                        |
| <b>Total</b>                       | <b>06</b> | <b>32</b>  | <b>19</b>       | <b>10,5%</b>                                               |

Fonte: elaborado pelo autor

**Quadro 17** - Dados da Apostila do Aluno - Volume 3 - 8º ano do Ensino Fundamental

| Conteúdo Programático                               | Problemas | Exercícios | Questões mistas | Porcentagem de Problemas em relação ao total de atividades |
|-----------------------------------------------------|-----------|------------|-----------------|------------------------------------------------------------|
| Sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas | 02        | 11         | 00              | 15%                                                        |
| Ângulos                                             | 01        | 18         | 02              | 4,7%                                                       |
| Ângulos e retas                                     | 01        | 11         | 02              | 7%                                                         |
| Polígonos                                           | 00        | 13         | 00              | 00%                                                        |
| <b>Total</b>                                        | 04        | 53         | 04              | 6,5%                                                       |

Fonte: elaborado pelo autor

**Quadro 18** - Dados da Apostila do Aluno - Volume 4 - 8º ano do Ensino Fundamental

| Conteúdo Programático     | Problemas | Exercícios | Questões mistas | Porcentagem de Problemas em relação ao total de atividades |
|---------------------------|-----------|------------|-----------------|------------------------------------------------------------|
| Triângulos                | 01        | 17         | 00              | 5,5%                                                       |
| Congruência de triângulos | 01        | 11         | 00              | 8%                                                         |
| Quadriláteros             | 02        | 19         | 00              | 9,5%                                                       |
| Circunferência e círculo  | 00        | 16         | 02              | 00%                                                        |
| <b>Total</b>              | 04        | 63         | 02              | 6%                                                         |

Fonte: elaborado pelo autor

**Quadro 19** - Dados da Apostila do Aluno - Volume 1 - 9º ano do Ensino Fundamental

| Conteúdo Programático           | Problemas | Exercícios | Questões mistas | Porcentagem de Problemas em relação ao total de atividades |
|---------------------------------|-----------|------------|-----------------|------------------------------------------------------------|
| Potenciação e raízes            | 01        | 18         | 03              | 4,5%                                                       |
| Radicais                        | 01        | 29         | 00              | 3%                                                         |
| Racionalização de denominadores | 00        | 19         | 00              | 00%                                                        |
| Equações incompletas do 2º grau | 00        | 14         | 02              | 00%                                                        |
| <b>Total</b>                    | 02        | 80         | 05              | 2%                                                         |

Fonte: elaborado pelo autor

**Quadro 20** – Dados da Apostila do Aluno - Volume 2 - 9º ano do Ensino Fundamental

| <b>Conteúdo Programático</b>                                   | <b>Problemas</b> | <b>Exercícios</b> | <b>Questões mistas</b> | <b>Porcentagem de Problemas em relação ao total de atividades</b> |
|----------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Equações do 2º grau                                            | 08               | 13                | 02                     | 34%                                                               |
| Relações entre coeficientes e raízes de uma equação do 2º grau | 03               | 14                | 00                     | 17%                                                               |
| Equações redutíveis a uma equação do 2º grau                   | 01               | 10                | 00                     | 9%                                                                |
| Sistemas de equações do 2º grau                                | 01               | 11                | 00                     | 8%                                                                |
| <b>Total</b>                                                   | <b>13</b>        | <b>48</b>         | <b>02</b>              | <b>20%</b>                                                        |

Fonte: elaborado pelo autor

**Quadro 21** - Dados da Apostila do Aluno - Volume 3 - 9º ano do Ensino Fundamental

| <b>Conteúdo Programático</b> | <b>Problemas</b> | <b>Exercícios</b> | <b>Questões mistas</b> | <b>Porcentagem de Problemas em relação ao total de atividades</b> |
|------------------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Funções do 1º grau           | 04               | 14                | 04                     | 19%                                                               |
| Funções do 2º grau           | 01               | 18                | 00                     | 5%                                                                |
| Teorema de Tales             | 04               | 18                | 00                     | 18%                                                               |
| Triângulo retângulo          | 06               | 11                | 01                     | 33%                                                               |
| <b>Total</b>                 | <b>15</b>        | <b>61</b>         | <b>05</b>              | <b>22%</b>                                                        |

Fonte: elaborado pelo autor

**Quadro 22** - Dados da Apostila do Aluno - Volume 4 - 9º ano do Ensino Fundamental

| <b>Conteúdo Programático</b>                    | <b>Problemas</b> | <b>Exercícios</b> | <b>Questões mistas</b> | <b>Porcentagem de Problemas em relação ao total de atividades</b> |
|-------------------------------------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Relações trigonométricas no triângulo retângulo | 11               | 10                | 00                     | 52%                                                               |
| Circunferência, arcos e relações métricas       | 14               | 10                | 02                     | 53%                                                               |
| Polígonos regulares                             | 07               | 06                | 02                     | 46%                                                               |
| Noções de estatística                           | 01               | 06                | 01                     | 12,5%                                                             |
| <b>Total</b>                                    | <b>33</b>        | <b>32</b>         | <b>05</b>              | <b>47%</b>                                                        |

Fonte: elaborado pelo autor



### 5.3 Exemplos de questões analisadas na apostila do aluno

Com o intuito de compreender o processo de análise quantitativa das questões que compõem a apostila do aluno, apresentamos, a seguir, algumas questões contidas no material analisado, para elucidar como foram atribuídas às três classificações: problema, exercício ou questão mista.

#### 5.3.1 Exemplos de problemas

1. Carolina recebe um salário de R\$ 1 080,00 e gasta todo mês R\$ 350,00 de aluguel, R\$ 285,00 com alimentação e R\$ 325,00 com outras despesas. Ela quer comprar uma moto e pagar uma prestação mensal de R\$ 249,00. Considerando todos os seus gastos, ela conseguirá pagar a prestação da moto?

2. Uma fábrica produz triciclos e bicicletas, que têm rodas do mesmo tamanho. Em um só dia, a fábrica produziu 123 rodas, e com elas montou 43 desses veículos. Quantas bicicletas e triciclos foram produzidos nesse dia?

3. Dona Matilde vai enfeitar o contorno de uma toalha mesa circular com renda. Quantos metros de renda ela deverá comprar se o diâmetro da toalha mede 1,5 metro?

4. Antônio fez uma pesquisa de preços em duas lojas para adquirir um fogão. Em uma das lojas, o fogão estava anunciado pelo preço à vista de R\$ 456,00 ou em 12 prestações de R\$ 39,50 sem juros. Na outra loja, o mesmo fogão estava anunciado por R\$ 469,00 à vista ou em 10 prestações de R\$ 46,90, sem juros. Antônio escolheu comprar na primeira loja porque ela oferecia uma parcela menor e mais prazo para quitar a dívida.

a) As duas ofertas anunciadas são realmente sem juros?

b) O consumidor fez uma boa escolha? Justifique sua resposta.

5. A escola do bairro organizou uma olimpíada para o 7º ano. Os grupos da turma de Maria fizeram as seguintes pontuações nas duas fases da olimpíada:

**Tabela 1:** Ilustração do exercício

| Grupo | Pontos na 1º Fase | Pontos na 2º Fase |
|-------|-------------------|-------------------|
| A     | 13                | 18                |
| B     | - 12              | 33                |
| C     | - 3               | 25                |
| D     | 28                | - 5               |
| E     | 21                | 18                |

Fonte: Zaclikevica, 2013, p.13

a) Quantos pontos cada grupo obteve ao final da olimpíada?

b) Utilizando a pontuação total de cada equipe, escreva a classificação dos grupos dessa turma.

c) Qual a diferença de pontos entre o 3º e o 2º colocado? E a diferença de pontos entre o 2º e o 1º colocado?

6. Uma agência de turismo organizou um passeio para os estudantes do 9º ano. A despesa total foi de R\$ 3.600,00. Como 6 estudantes não puderam participar do passeio, a parte de cada um dos demais aumentou R\$ 20,00. Quantos estudantes participaram do passeio?

### 5.3.2 Exemplos de exercícios

1. Calcule as dimensões de um retângulo com 126 metros de perímetro e 972 metros quadrados de área.

2. Calcule a soma das medidas dos ângulos internos dos seguintes polígonos.

a) quadrilátero

b) pentágono

c) Hexágono

d) Heptágono

e) Octógono

f) Decágono

3. Indique os casos de fatoração utilizados e fatore completamente os polinômios a seguir:

a)  $2a^2 + 8a + 8$

b)  $4x^2 - 32x + 64$

c)  $3 - 18m + 27m^2$

d)  $a^5 - 4a^3$

e)  $x^4 - 1$

f)  $x^3 + 2x^2 + x$

4. Escreva os resultados das operações em metros quadrados:

a)  $15 \text{ m}^2 + 1532 \text{ cm}^2$

b)  $1,53 \text{ dm}^2 - 21 \text{ mm}^2$

c)  $1510 \text{ cm}^2 + 0,21 \text{ dam}^2$

5. Determine os valores de a e b, sendo a e b números positivos e  $(a - b)^2 = 4$  e  $a^2 + b^2 = 34$ .

6. Verifique se os números na ordem apresentada, formam uma proporção.

a) 3, 6, 8 e 16

b) 6, 10, 20 e 12

### 5.3.3 Exemplos de questões mistas

1. A medição de temperatura é feita usando uma escala termométrica. A escala mais usada no Brasil é Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ), porém existem outras escalas, como a Fahrenheit ( $^{\circ}\text{F}$ ) e a Kelvin (K). O nome das três escalas homenageiam seus criadores.

A relação que existe entre a escala Celsius e a escala Fahrenheit é expressa por meio de uma equação literal:

$$\frac{F - 32}{9} = \frac{C}{5}$$

A relação que existe entre a escala Celsius e a escala Kelvin também é expressa por meio de uma equação literal:

$$K = C + 273$$

a) na escala Celsius, a água passa do estado líquido ao estado sólido a 0° C. Calcule na escala Fahrenheit a temperatura na qual o mesmo processo ocorre.

b) A água entra em ebulição a 100° C. Calcule na escala Fahrenheit a temperatura de ebulição da água.

c) A temperatura de 14 °F corresponde a quantos graus na escala Celsius?

d) Qual a correspondência em Kelvin da temperatura de 38° C?

2. A idade de Ana é:

- um número ímpar;
- um número divisível por 3;
- um número compreendido entre 10 e 20;

uma das soluções da inequação  $2x - 3(x - 7) > 3$  com  $U = \mathbb{N}$

#### **5.4 Resultados da análise da apostila do aluno e a relação com as habilidades previstas na Prova Brasil**

A partir da análise dos quatro volumes das Apostilas do Aluno, do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, das escolas municipais de Novo Horizonte - SP, juntamente com a análise dos descritores que compõem a Prova Brasil, apontaremos aqui os resultados encontrados, buscando entender se o material analisado favorece o desenvolvimento dos descritores da Prova Brasil.

O primeiro ponto a ser destacado na análise, é a divergência existente entre as orientações apresentadas na Apostila do Professor e a forma como os conteúdos são propostos na Apostila do Aluno. Em diversos momentos, foi possível notar que há na Apostila do Professor orientações referentes ao uso de situações problemas para um melhor desenvolvimento das aulas.

Foi possível verificar essa orientação relacionada à utilização de situações problemas na análise: da primeira unidade do segundo volume da Apostila do Professor do 7º ano; da primeira e da terceira unidade do terceiro volume no 7º, assim como em outras unidades da Apostila do 8º ano, por exemplo.

Por sua vez, quando analisamos as unidades correspondentes na Apostila do Aluno, notamos que, embora haja um direcionamento para que o professor ao abordar

o tema proposto utilize Resolução de Problemas, o material do aluno é muito pobre nesse quesito, apresentando poucos ou nenhum problema durante o desenvolvimento dessas unidades, sendo que entre as apostilas analisadas a que mais propõe situações problemas no seu decorrer foi a do 6º ano.

Entendemos que o desenvolvimento de exercícios nas aulas de Matemática, é algo de grande valia para o processo de ensino-aprendizagem. Porém, o ideal é que exista equilíbrio entre a quantidade de exercícios propostos e a quantidade de problemas a serem trabalhados.

Nessa perspectiva, observamos que há uma predominância na Apostila do Aluno de situações caracterizadas como exercícios. Quando analisamos a Apostila do 6º ano, notamos que, entre todas as apostilas analisadas, essa é a que apresenta o maior número de situações problemas. Entretanto, quando partimos para a análise das demais apostilas, identificamos que o número de problemas propostos cai significativamente, visto que, em algumas unidades, não é encontrada sugestão alguma de problema, somente de exercícios.

Assim, entendemos que a Apostila do Aluno é um material que oferece uma quantidade pequena de atividades que privilegiem o processo de ensino-aprendizagem por meio de problematização. Nesse sentido, o professor que desejar trabalhar com Resolução de Problemas deve complementar o material.

Além de as apostilas apresentarem uma quantidade pequena de situações problemas em relação aos exercícios, outra questão a ser ressaltada é a forma como a Apostila do Aluno disponibiliza esses problemas. Na maioria das vezes, os problemas aparecem após a explicação e exemplificação dos assuntos que serão estudados. Sendo assim, os problemas propostos não atingem todo seu potencial no processo de ensino-aprendizagem, por não estarem sendo utilizados como ponto de partida para o ensino. Mesmo mobilizando os conhecimentos dos alunos, a forma como estão organizados não dá proporciona oportunidades de construção de suas próprias soluções. Assim, esses problemas encontrados, por vezes, acabam sendo trabalhados também como uma forma de exercício.

Também em relação à Apostila do Aluno, é interessante destacar o fato de que no início de cada unidade sempre há um espaço que visa relacionar a matéria estudada à alguma situação cotidiana ou com a História da Matemática, o que possibilita a compreensão por parte dos estudantes de que o tema a ser trabalhado não é apenas um amontoado de métodos matemáticos sem sentido ou articulação.

Já os objetivos a serem alcançados no término de cada unidade, propostos na Apostila do Professor, estão de acordo com o conteúdo apresentado na Apostila do Aluno. Entretanto, fica na incumbência do professor de cada turma o planejamento da aula, de modo a encontrar a melhor forma de alcançar esses objetivos que foram apresentados.

Buscamos entender também se o material utilizado na rede municipal de Novo Horizonte -SP é capaz de desenvolver as competências e habilidades que norteiam a Prova Brasil. Vale lembrar que a Prova Brasil tem como foco analisar a qualidade do ensino ofertado pelas escolas públicas do país e, para isso, participam da avaliação alunos do 5º e 9º ano do Ensino Fundamental.

Sendo assim, a avaliação é composta por habilidades relativas a anos anteriores e ao ano em que o estudante se encontra. A avaliação é estruturada a partir de quatro temas, os quais se dividem em trinta e sete descritores.

Com a análise da Apostila do Aluno, é possível observar que o material utilizado na rede municipal de Novo Horizonte – SP não contempla todos os descritos que compõem a avaliação Prova Brasil. Itens como os Descritores 05: “Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas”, o Descritor 06: “Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não retos”, o Descritor 07: “Reconhecer que as imagens de uma figura construída por uma transformação homotética são semelhantes, identificando propriedades e/ou medidas que se modificam ou não se alteram” e o Descritor 32: “Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em sequências de números ou figuras (padrões)”, por exemplo, não são abordados nos quatro volumes das quatro séries observadas.

Levando em consideração que os dados produzidos pela Prova Brasil, servirão de subsídio para o cálculo do IDEB, é primordial que, ao longo de todo o Ensino Fundamental, os componentes da avaliação sejam muito bem trabalhados, não somente pela avaliação em si, pois entendemos que uma avaliação nem sempre é capaz de medir todo o conhecimento adquirido por um aluno ao longo de sua vida escolar, mas para que o aluno desenvolva competências mínimas que permitam o prosseguimento dos estudos no Ensino Médio e, especialmente, que tenham capacidade de interpretar e agir na sociedade a qual pertencem.

Outro aspecto a ser destacado a partir da análise, é o fato de que os descritores 36 e 37, que compõem o tema “Tratamento de Informações”, são tratados com os alunos de maneira rasa, somente na última unidade do quarto volume do 9º ano. Este pode ser considerado um ponto negativo do material, uma vez que as avaliações ocorrem em meados de outubro e novembro e, por tratar-se de um dos últimos temas abordados na apostila, o professor pode não ter tido tempo para alcançar esse conteúdo.

Desta forma para que o professor possa cumprir com todo o conteúdo da apostila dentro de um tempo adequado para a avaliação, ele precisa se adaptar, planejando suas aulas, de modo que todo o conteúdo seja contemplado. Levando em consideração as particularidades e as diferentes dificuldades de aprendizagem que cada turma pode ter, entendemos que cumprir todo o conteúdo programado, pode ser uma tarefa difícil para os professores.

## **6 O OLHAR DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA ACERCA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA APOSTILA E NA PROVA BRASIL**

Para dar suporte a pesquisa, nos propomos a tentar compreender as visões de professores de Matemática acerca do uso de Resolução de Problemas no ensino, bem como suas concepções sobre a forma como a Apostila do Aluno e a Prova Brasil abordam o tema.

Para auxiliar nesse processo, cinco professores da rede municipal foram entrevistados. Optamos por entrevistar ao menos um professor de cada uma das três escolas de Ensino Fundamental do município. A entrevista seguiu um roteiro semiestruturado composto por nove questões, a fim de atingir o objetivo proposto.

Julgamos importante compreender as visões dos professores da rede sobre o material utilizado e a forma como a avaliação aborda o tema, levando em consideração alguns fatores: embora o professor tenha autonomia no desenvolvimento de suas aulas, podendo complementar o material utilizado, ele deve cumprir com o conteúdo proposto na Apostila do Aluno até o término do período letivo; os alunos do Ensino Fundamental do município são participantes obrigatórios da Prova Brasil; segundo a Matriz de Referência da avaliação, essa está estruturada sobre a concepção de Resolução de Problemas.

As entrevistas com os professores de Matemática da rede, não teve por objetivo compreender as perspectivas de todos os professores que atuam no Ensino Fundamental de Novo Horizonte - SP, mas ter uma amostra sobre as concepções dos professores acerca do uso de Resolução de Problemas no ensino, assim como suas percepções sobre a abordagem de Resolução de Problemas na Apostila do Aluno e na Prova Brasil.

Como o objetivo das entrevistas era ter uma noção sobre as concepções de professores da rede municipal de ensino à respeito da utilização de Resolução de Problemas, e não somente a visão dos professores que compõe uma das escolas da rede, nos propusemos a entrevistar uma pequena amostra em cada uma das três escolas de Ensino Fundamental II, para que dessa forma a pesquisa fosse o mais fiel possível aos seus objetivos.

Foram entrevistados cinco professores, sendo dois da escola Hebe de Almeida Leite Cardoso, dois da escola Francisco Alvares Florence e um professor da escola Manoel Roque.



Antes de serem pontuados os dados colhidos mediante das entrevistas, serão feitas algumas observações com o intuito de possibilitar uma melhor compreensão de algumas respostas dadas pelos professores participantes.

Todas as escolas de Ensino Fundamental II do município de Novo Horizonte - SP, contam com dois professores de Matemática que atuam em cada série, e uma disciplina recebe o nome de “Fundamentos de Matemática” e a segunda “Matemática”.

Cada professor da disciplina Matemática, tem um total de quatro aulas por semana em cada sala. O professor responsável por essa disciplina, é o que deve cumprir as atividades presentes na Apostila do Aluno. No que se refere ao professor responsável pela disciplina “Fundamentos de Matemática”, são atribuídas três aulas por semana com cada turma. Esse docente é o responsável por complementar da forma como julgar melhor os conteúdos que o professor de Matemática de cada turma está trabalhando, não tendo obrigação de desenvolver as atividades da Apostila do Aluno.

Em todas as sextas-feiras os alunos são submetidos à realização de um simulado, o qual servirá de base para que os professores possam observar onde os alunos estão, quais são suas maiores dificuldades e, assim, planejar suas aulas.

Todos os professores da rede cumprem uma jornada de trinta e nove horas semanais e, para compor o bloco de aulas de cada professor, todos possuem em sua jornada uma certa quantidade de aulas de Fundamentos de Matemática e Matemática.

É importante ressaltar que, o município conta com vinte professores de Matemática que atuam na rede. Por caracterizar um número alto de profissionais e, em virtude do tempo necessário para a realização e análise das entrevistas, limitamos o número de participantes à cinco professores.

Outro aspecto relevante é que durante a minha carreira como professor, tive a oportunidade de lecionar nas três escolas do município. Dessa forma, existia uma proximidade entre mim e os entrevistados, pois, com a divisão das disciplinas em Matemática e Fundamentos de Matemática, eu já havia trabalhado junto a esses professores em algumas salas, na condição de professor de Fundamentos de Matemática e também como professor de Matemática. Como as disciplinas se complementam, existe a necessidade constante de os professores dialogarem sobre o desenvolvimento das aulas.

Além disso, uma das professoras participantes da entrevista, realizou durante minhas aulas, seu estágio obrigatório na graduação e, após sua formação, passamos

a trabalhar juntos. Esses fatos auxiliaram no desenvolvimento da entrevista, uma vez que o grau de familiarização facilitou a conversa, bem como o aceite de participação dos professores.

Para realizar as entrevistas, primeiramente foi solicitada às coordenadoras de Matemática da rede, assim como a direção da escola, a permissão para realizá-las durante o horário de trabalho pedagógico coletivo (HTPC). A escolha desse horário para a realização das entrevistas se deu por ser um momento em que todos os professores das três escolas estariam reunidos, possibilitando assim um horário propício a todos.

Demonstrando interesse pelo trabalho, o pedido foi prontamente atendido pela direção e coordenação, com a condição de que as entrevistas deveriam acontecer após o cumprimento das atividades do HTPC (no horário excedente). Em virtude das nossas divergências de horários de trabalho, o primeiro contato para explicar sobre a dissertação e sobre a entrevista aos professores, ocorreu por meio de um aplicativo de mensagens.

Após aceitarem participar, foram entrevistados os dois primeiros professores. As entrevistas aconteceram durante três segundas-feiras, no período noturno por volta das 19 horas. Na segunda-feira seguinte, por conta do horário do término das atividades do HTPC, somente um professor foi entrevistado, e os demais foram entrevistados na terceira semana.

A entrevista realizada, foi do tipo semiestruturada, com questões que nortearam o processo. Para a elaboração do roteiro, foram consideradas as questões de pesquisa, para que, dessa forma, pudéssemos colher o maior número de informações possível, viabilizando conhecer as concepções sobre Resolução de Problemas dos professores das escolas escolhidas que fazem parte do município e suas opiniões acerca da Resolução de Problemas na Apostila do Aluno e na Prova Brasil.

Durante a entrevista, os participantes tiveram suas falas gravadas em áudio, para que, posteriormente, fosse realizada a transcrição. Após a transcrição das entrevistas, o material foi enviado a cada professor para que pudessem ler e modificar aquilo que julgassem necessário nas respostas dadas e para que também autorizassem ou não o uso das entrevistas na pesquisa.

De maneira geral, todos os professores participantes acabaram acrescentando alguma informação que julgaram relevantes para as respostas. Alguns além de acrescentarem algumas informações, alteraram também a forma como foi feita a

primeira transcrição, corrigindo alguns erros de português, tornando suas respostas mais formais.

Uma das indagações feitas por um dos professores se referia à divulgação dos dados da entrevista, pois não gostaria da exposição de seu nome. Assim, por questões éticas, buscando preservar a identidade dos participantes, seus nomes verdadeiros foram substituídos por nomes fictícios. As questões que compuseram a entrevista, assim como as respostas obtidas durante as mesmas, foram anexadas ao final do trabalho.

### 6.1 Dados importantes sobre a entrevista

Afim de facilitar a compreensão dos dados colhidos durante a entrevista, apresentaremos aqui, por meio da tabela a seguir, dados relativos aos professores participantes da pesquisa.

**Tabela 2:** Identificação dos professores

| <b>Professor</b> | <b>Idade</b> | <b>Formação</b>            | <b>Ano de Formação</b> | <b>Tempo de Serviço no Município</b> |
|------------------|--------------|----------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Ana              | 26           | Licenciatura em Matemática | 2016                   | 3 anos                               |
| Mônica           | 30           | Licenciatura em Matemática | 2013                   | 3 anos                               |
| Pedro            | 33           | Licenciatura em Matemática | 2017                   | 1 ano                                |
| Débora           | 40           | Licenciatura em Matemática | 2003                   | 12 anos                              |
| Murilo           | 41           | Licenciatura em Matemática | 2002                   | 15 anos                              |

Fonte: elaborado pelo autor

A primeira professora entrevistada, será identificada como Ana. Ao fazer contato com a professora Ana por mensagens, expliquei sobre o objetivo da pesquisa, assim como as motivações para a realização das entrevistas.

Após esse momento, a professora demonstrou um grande interesse pelo tema e, ao ser convidada a participar da entrevista aceitou prontamente. Durante a entrevista, a professora Ana mostrou-se bem à vontade em responder as questões propostas. Sua fala foi clara e sua postura demonstrava segurança acerca de seu posicionamento em relação ao tema tratado. Entre todos os professores que foram entrevistados, a professora Ana foi a que mais buscou detalhar suas respostas, além

de demonstrar durante a entrevista uma familiaridade com a metodologia de Resolução de Problemas.

Mônica foi a segunda professora a ser entrevistada e, assim como Ana, Mônica aceitou prontamente participar da entrevista. Ela se ofereceu a continuar a entrevista em um outro horário caso fosse necessário, no entanto, o tempo de HTPC que havia sido disponibilizado foi o suficiente para a conclusão da entrevista.

Ao responder as questões propostas, Mônica se mostrou muito tranquila, dando respostas claras e objetivas em relação ao que lhe era perguntado. A professora demonstrou também possuir familiaridade com o tema Resolução de Problemas.

A terceira entrevista foi com o professor Pedro. Ao enviar a mensagem ao professor Pedro sobre a pesquisa e a entrevista, não foi obtida uma resposta imediata em relação ao aceite. Sua resposta aceitando a participação na entrevista chegou um dia após o convite.

Como Pedro é um professor admitido recentemente na rede, ele demonstrou um certo desconforto durante a entrevista, especialmente quando foi indagado a respeito de sua opinião sobre a Apostila do Aluno. Nesse momento, Pedro foi lembrado de que a entrevista não divulgaria seu nome e que caso não se sentisse à-vontade para continuar a conversa, ele poderia desistir da entrevista. No entanto, o professor optou por continuar sendo entrevistado.

As respostas de Pedro formam curtas e objetivas, respondendo somente aquilo lhe fora perguntado. Ao receber o áudio da entrevista juntamente com a transcrição, Pedro mostrou-se preocupado em melhorar suas respostas, fazendo algumas complementações em suas falas anteriores. Após realizar essas alterações, o professor aceitou que a entrevista fosse utilizada, mas pediu que o áudio fosse apagado.

Entre todos os professores participantes da entrevista, Pedro é o único que não mora em Novo Horizonte. Ele é de São José do Rio Preto, ficando em Novo Horizonte durante cinco dias da semana e, retornando à sua cidade aos finais de semana.

Entendemos que o fato de estar recém empregado e dentro de um novo contexto, possa ter causado em Pedro um certo desconforto ao responder determinadas perguntas.

A quarta participante da entrevista foi a professora Débora. Débora é uma das professoras com o maior tempo de serviço na rede municipal, e se mostrou muito

interessada em participar quando soube que a entrevista tratava de Resolução de Problemas.

Segundo a professora, recentemente ela teria participado de um curso na instituição Mathema e, após a realização desse curso, ela teria desenvolvido um olhar diferenciado sobre essa metodologia.

Débora aceitou participar da entrevista e durante o seu desenvolvimento, mostrou-se muito tranquila. Suas respostas às indagações foram curtas, claras e precisas. Ao final da entrevista a professora agradeceu ao fato de ter sido convidada para participar, ressaltando o interesse que possui em se aprofundar mais no estudo do tema.

Por fim, Murilo foi o último professor a ser entrevistado. Murilo é o professor com o maior tempo de serviço na rede municipal. Ao ser convidado a participar da entrevista, demonstrou interesse em saber qual era a sua finalidade. Após o esclarecimento das indagações do professor, ele aceitou participar.

Durante toda a entrevista Murilo mostrou-se muito calmo e, assim como a maior parcela dos professores entrevistados, suas respostas foram curtas e objetivas. Após receber a transcrição da entrevista, o professor alterou poucos detalhes do que havia sido escrito e aceitou a divulgação de suas respostas pela pesquisa.

Com exceção da primeira professora entrevistada, Ana, todos os outros participantes da entrevista foram rápidos em responder as questões feitas, não dando respostas muito elaboradas.

Uma possível causa do não aprofundamento nas respostas, pode estar relacionado ao fato de que esses professores desempenham uma jornada de trabalho exaustiva na rede e em escolas particulares do município e de desenvolverem atividades extraescolares. Além disso, devem ser consideradas as dificuldades de trabalho encontradas dentro de sala de aula e o fato de a entrevista ter ocorrido em um período em que muitos já haviam lecionado o dia todo. Outra causa pode ser o fato de não terem compreendido alguma questão e, não terem pedido por maiores esclarecimentos.

## **6.2 Análise das entrevistas**

Ana, a primeira professora participante da entrevista, informou que se formou em Licenciatura em Matemática plena, pela UNESP no Câmpus de São José do Rio Preto – IBILCE. Ela começou a lecionar ainda na graduação, enquanto realizava um

estágio não obrigatório nas escolas do município. Após concluída sua graduação, a professora já estava lecionando na rede há três anos.

Quando questionada sobre sua opinião a respeito da Apostila do Aluno, a professora afirmou que a apostila que é utilizada nessa rede municipal contempla a teoria e sugere alguns exercícios. Porém, mencionou que os exercícios que são propostos no material, devem ser complementados pelo professor. A professora ainda completou sua resposta afirmando que, embora a apostila traga exercícios em ordem de nível de dificuldades, eles não são suficientes para que os alunos possam treinar seus conhecimentos e se auto avaliar.

Segundo a professora outro fator que deve considerado na Apostila utilizada, é que o material não traz situações problemas durante o desenvolvimento de determinados assuntos, e que os poucos problemas apresentados na Apostila do Aluno, estão fora do contexto desses estudantes. A professora reforçou ainda que para um bom desenvolvimento do conteúdo programado, é necessário que o professor elabore um material extra para que dessa forma os alunos consigam compreender melhor os conceitos e saber onde poderão aplicá-los em sala de aula.

Quando questionada sobre seu conhecimento relacionado ao uso de Resolução de Problemas durante as aulas, a professora demonstrou ter conhecimento sobre a metodologia, ressaltando que essa metodologia é muito utilizada por ela no decorrer de suas aulas, por acreditar ser essencial para o professor saber qual o “ponto de partida do aluno” e como realizar a abordagem dos conceitos de uma forma que facilite a aprendizagem dos estudantes.

Ana reforça que, ao utilizar a metodologia de Resolução de Problemas, ela tem uma avaliação contínua do aprendizado de seus alunos, sendo capaz de observar se esses alunos progrediram verdadeiramente, além de dar a oportunidade para que eles sejam agentes de seu próprio processo de aprendizagem, visto que esse é o propósito da metodologia.

A professora lembra ainda que a Resolução de Problemas traz o contexto do aluno para a sala de aula, e que o seu uso pode proporcionar interdisciplinaridade com contextos externos nos quais os estudantes possuem um maior interesse. Consequentemente com essa articulação, eles passam a se aproximar mais da Matemática, o que pode ajudar a desfazer possíveis visões preconceituosas acerca da disciplina.

Ana lembra ainda que os alunos aprendem melhor quando são desafiados e questionados, assim, o próprio estudante é capaz de perceber seu processo de raciocínio, identificar seus erros e aprimorar suas concepções sobre os conteúdos trabalhados.

A professora relata utilizar Resolução de Problemas especialmente na introdução de algum tema a ser trabalhado. Segundo Ana, propor um problema é importante para a introduzir, desenvolver um conceito e avaliar os estudantes e, a partir da avaliação, devem surgir novas abordagens e novas formas de aprofundar outros conceitos.

Ao ser questionada se considera que a Apostila do Aluno traz uma quantidade adequada entre resolução de problemas e exercícios Ana relata:

A apostila traz muitos exercícios, mas os problemas (de fato, não exercícios) não são suficientes, embora constem no material. No final das seções são trazidos alguns problemas, mas algumas vezes acabam levando a exercícios no meio do processo, ou seja, é proposta uma ideia legal que serve como contexto para realização de exercícios e não problemas. Por isso a importância de um trabalho conjunto com o professor de Fundamentos de Matemática, para que haja complementação do material nesse sentido. (ANA, 2019).

Na sua visão, na Prova Brasil existe uma predominância de exercícios, sendo pouco utilizada a resolução de problemas durante a avaliação. Quando foi questionada se a Apostila do Aluno seria capaz de desenvolver as competências e habilidades propostas pela Prova Brasil, Ana menciona que apenas o material não é capaz de desenvolver todas as competências exigidas, sendo necessário haver uma complementação do conteúdo pelos professores:

O material está adequado, uma vez que trata bem os conteúdos e traz exercícios em um correto grau de dificuldade e propõe algumas situações-problema. No entanto, há a necessidade de complementação e esta é importante para que o aluno desenvolva as competências e habilidades exigidas pela Prova Brasil e para outras avaliações que irão realizar, como vestibulares ou vestibulinhos para cursos médio-técnicos, além, obviamente, de serem capazes de utilizar a Matemática como instrumento facilitador do mundo.(ANA, 2019).

Mônica, a segunda professora a ser entrevistada também possui Licenciatura em Matemática pela UNESP no Câmpus de São José do Rio Preto. Essa professora

leciona a sete anos, dos quais três são nas escolas municipais de Novo Horizonte. Sobre a Apostila do Aluno, a professora diz considerá-la um material regular.

Segundo Mônica a forma como a apostila aborda determinados conteúdos não seria a mais indicada, por acabar tornando difícil para o aluno compreender aquilo que está sendo trabalhado. Mônica ressalta que, geralmente, antes de começar a trabalhar os conteúdos da apostila, faz uma introdução sobre a matéria, explicando os conteúdos e logo após a explicação dá início às atividades com os exercícios, não trabalhando a matéria da maneira como a apostila propõe a explicação.

Em relação ao seu conhecimento acerca da metodologia de Resolução de Problemas, Mônica diz conhecê-la, pois durante a graduação realizou estágio no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) e, durante a realização desse estágio, essa metodologia era trabalhada durante as aulas em uma das escolas municipais de São José do Rio Preto.

Mônica mencionou que em seu Trabalho de Conclusão de Curso pesquisou sobre essa metodologia de ensino. Para ela, os trabalhos envolvendo Resolução de Problemas durante as aulas são muito interessantes por possibilitar instigar os alunos. Segundo Mônica, quando os alunos são instigados, eles conseguem realmente compreender o conteúdo que está sendo proposto.

Ao ser questionada sobre a quantidade de exercícios e problemas que são sugeridos na Apostila do Aluno, a professora é clara em responder que não considera que haja uma quantidade adequada entre as duas metodologias. Na sua opinião, faltam situações que trabalhem resolução de problemas.

Ao ser perguntada sobre a Resolução de Problemas na Prova Brasil, Mônica lembra que não têm acesso às avaliações que os estudantes realizam e que nunca foi aplicadora da prova, por isso não pode afirmar com certeza se essa metodologia se faz presente na avaliação. A sua resposta é fundamentada na Matriz de Referência da Prova Brasil. Conforme explica Mônica: "Como não temos acesso a Prova Brasil, é difícil ter certeza que a resolução de problemas esteja de fato ali presente, mas acho que sim, porque os descritores da prova, dão ênfase a resolução de problemas" (MÔNICA, 2019).

Para encerrar a entrevista, perguntamos à Mônica se ela acredita que a Apostila do Aluno é capaz de desenvolver as habilidades e competências que são exigidas na Prova Brasil. Em poucas palavras a professora reforça o que Ana havia



dito anteriormente. Em sua opinião, a Apostila do Aluno não trabalha de forma suficiente aquilo que a avaliação propõe.

O terceiro entrevistado foi Pedro, o professor com o menor tempo de serviço na rede municipal. Pedro também possui Licenciatura em Matemática pelo Centro Universitário de São José do Rio Preto. O professor afirmou lecionar há três anos e meio, sendo que nesse período, está há um ano lecionando na rede municipal de Novo Horizonte.

Antes mesmo de começarmos a entrevista, Pedro mencionou não ter muito conhecimento sobre a Resolução de Problemas, pois não se recordava de, durante a sua graduação, ter tido contato em algum momento com essa metodologia. Segundo ele, o pouco conhecimento que possui a respeito dessa metodologia, foi proveniente de pesquisas de formas de trabalhar com seus alunos.

Ao ser perguntado a respeito de sua opinião sobre a Apostila do Aluno, Pedro ressaltou considerar que ter um material apostilado para trabalhar em rede é algo muito proveitoso. Porém, considera que a forma como a Apostila do Aluno desenvolve os temas trabalhados não é a melhor possível. Segundo o professor o material “vomita” uma gama muito grande de conteúdos. Ao ser questionado sobre o que o seria “vomitar” conteúdos, o professor respondeu que seria a forma como são apresentados os conteúdos matemáticos no material, visto que muitos deles trazem apenas uma pequena explicação sem contextualização e, em seguida, vários exercícios.

No que se refere aos seus conhecimentos acerca de Resolução de Problemas, Pedro lembra que tem um breve conhecimento sobre o assunto, e que resumidamente, para ele essa metodologia tenta fugir da Matemática abstrata, trazendo resoluções de problemas do cotidiano do aluno e induzindo ele a raciocinar, e não apenas trabalhar com repetição. O professor reitera ainda que usar resolução de problemas pode ajudar na ludicidade da aula, fazendo que os estudantes sejam capazes de entender onde poderão utilizar a Matemática no dia a dia.

Em relação à quantidade de exercícios e problemas presentes na Apostila do Aluno, o professor Pedro menciona acreditar que a quantidade dos dois no material não é adequada, pois há uma prevalência de exercícios e, os poucos problemas que são propostos, não estão adequados por fugirem da realidade dos alunos. Segundo o professor para se adequar melhor ao ensino, os problemas sugeridos deveriam ser voltados à realidade dos alunos.

Nas palavras de Pedro “Não, não traz uma quantidade adequada, e quando tenta entrar nesse contexto foge da realidade, pois trabalham com dados ou elementos não condizem com a realidade do aluno, os problemas pelo menos, deveriam ser voltados a vida real do aluno” (PEDRO, 2019).

Quando questionado se há Resolução de Problemas na Prova Brasil, Pedro diz acreditar que essa metodologia é sim trabalhada na avaliação, porém, considerando a qualidade do ensino do país, os alunos não conseguem interpretar esses problemas. Em suas palavras: “Acho que sim. Na minha singela opinião, ela tenta trabalhar com resolução de problemas, mas o ensino no país é tão precário que os alunos não sabem interpretar um problema para resolver” (PEDRO, 2019).

Sobre o desenvolvimento das habilidades e competências da Prova Brasil, pela Apostila do Aluno, Pedro aponta que ela não desenvolve todos os conceitos fundamentais, sendo necessário que o professor de Fundamentos de Matemática complemente aquilo que falta no material.

A professora Débora foi a quarta entrevistada, a quarta professora entrevistada possui graduação em Matemática com habilitação em Física pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Catanduva, além de possuir uma especialização em Informática Aplicada na Educação Matemática pela Faculdade São Luiz. Débora é professora há dezessete anos, dos quais leciona na rede municipal há doze.

Para Débora, a Apostila de Matemática do Aluno não é um bom material, pois existe uma defasagem de conteúdos, além de que não possuir uma quantidade suficiente de atividades matemáticas.

Débora afirmou conhecer a metodologia de Resolução de Problemas, evidenciando que recentemente havia participado de um curso de formação de professores na instituição Mathema, em que o assunto havia sido tratado. Débora diz ainda que após a realização desse curso, ela passou a ter um olhar diferenciado sobre essa metodologia.

Quando questionada sobre o que seria “ter um olhar diferenciado sobre a metodologia”, a professora Débora respondeu que na maioria de suas aulas, ela não costumava trabalhar com Resolução de Problemas, mas que, após o curso, ela passou a adotar com frequência essa metodologia. Entretanto, a professora apontou possuir dificuldade em utilizar a Resolução de Problemas em determinados conteúdos, por não saber como abordá-los mediante essa metodologia de maneira que fique claro para os estudantes.

Sobre a importância da Resolução de Problemas nas aulas de Matemática, Débora diz que é necessário que a Matemática seja instigante e também desafiadora, além de que os alunos devem ser capazes de perceber que podem aplicar os conceitos matemáticos que são ensinados nas salas de aulas em seu cotidiano, fazendo ainda com que os conteúdos tornem-se mais atrativos para os estudantes. Segundo Débora, quando uma aula é trabalhada através da metodologia de Resolução de Problemas, o pensamento matemático pode ser melhor desenvolvido, mobilizando o conhecimento dos estudantes. A professora menciona que sempre que o conteúdo permite ela utiliza Resolução de Problemas no desenvolvimento de suas aulas.

A respeito da quantidade de exercícios e problemas que compõe a Apostila do Aluno, Débora aponta que não há uma quantidade adequada entre as duas metodologias. Quando questionada sobre a presença de Resolução de Problemas na Prova Brasil, a professora lembra que, no ano de 2017, foi aplicadora da prova. Assim, por meio desse contato com o material, ela pôde perceber que nem todas as questões da avaliação abordavam Resolução de Problemas. Nas palavras de Débora: “Fui aplicadora na Prova Brasil de 2017. Pude perceber que não são todas as questões que trabalham Resolução de Problemas” (DÉBORA, 2019).

Para finalizar sua participação, Débora foi indagada se considera que a Apostila do Aluno é capaz de desenvolver as competências e habilidades propostas pela Prova Brasil. Ela responde que, durante a avaliação, são indicados apenas os conteúdos básicos que os estudantes tiveram a oportunidade de trabalhar durante sua jornada escolar, e que esses conteúdos básicos são desenvolvidos pela apostila. Porém, mencionou acreditar que falte Resolução de Problemas tanto na Apostila do Aluno quanto na Prova Brasil.

Murilo foi o último professor a ser entrevistado. Ele é formado em Licenciatura Plena em Matemática com habilitação em Física pelo IMES FAFICA de Catanduva. É o professor com o maior tempo de carreira entre todos que compõem a rede municipal de Novo Horizonte, tendo dezoito anos de carreira, dos quais atua há quinze como professor da rede municipal.

Referente a Apostila do Aluno, Murilo diz acreditar que se trata de um bom material, entretanto, incompleto. Na sua opinião faltam alguns exercícios em determinados assuntos tratados na apostila, enquanto em outros temas, a Apostila sugere exercícios que começam já em um nível difícil, não havendo uma ordem de

difficuldade na forma como são apresentados. Para o professor faltam exercícios de base. Murilo diz que em relação ao “norte” o material é bom.

Ao ser questionado sobre o que seria “norte” ao qual se referiu, Murilo diz que a apostila orienta corretamente os conteúdos que devem ser trabalhados em cada etapa do ensino, e que traz uma boa explicação sobre os conceitos matemáticos. Essa orientação e explicação presentes no material seria o que o professor chamou de “norte”.

Em relação à metodologia Resolução de Problemas, Murilo disse ter conhecimento a respeito dela, ressaltando já ter trabalhado em um projeto no qual desenvolvia aulas apenas através de Resolução de Problemas.

Antes de fazer a próxima pergunta ao professor Murilo, ele evidencia um desejo de que houvessem aulas específicas acerca de resolução de problemas dentro da grade curricular. Ao perguntar ao professor Murilo sobre a importância da Resolução de Problemas nas aulas de Matemática, ele responde que essa metodologia leva o aluno a resolver atividades de diferentes maneiras e, dessa forma, como os alunos possuem níveis diferentes de aprendizagem, podem resolver as situações a partir de seu nível. O professor Murilo reforça ainda que sempre utiliza Resolução de Problemas durante as suas aulas.

No que se refere à quantidade de exercícios e de problemas presentes na Apostila do Aluno, o professor Murilo reforça a fala dos professores entrevistados anteriormente. Para ele não há uma quantidade adequada entre as metodologias, mencionando ainda que inclusive faltam situações problemas em determinados assuntos trabalhados.

A respeito da Prova Brasil e a Resolução de Problemas, o professor diz acreditar que haja sim a presença de Resolução de Problemas na avaliação, porém, uma quantidade pequena. Em sua opinião, a prova é composta majoritariamente por exercícios.

Para finalizar sua participação, o professor Murilo foi questionado sobre sua visão acerca da Apostila do Aluno, no sentido de se o material desenvolve as competências e habilidades necessárias para a Prova Brasil. Mais uma vez a fala do professor reflete a fala dos demais participantes da entrevista. Para ele, a Apostila do Aluno contempla apenas oitenta por cento daquilo que é proposto pela avaliação, sendo necessário que o professor complemente o material utilizado em aulas.

### 6.3 Considerações acerca das entrevistas

A análise das entrevistas teve início a partir de uma primeira leitura das respostas dadas por cada um dos professores. Após essa leitura geral, foram feitas novas leituras, das quais foram exigidas um grau maior de atenção, para que assim, pudéssemos entender melhor as opiniões dos professores da rede.

Buscamos nessa leitura observar detalhes que pudessem revelar de fato qual a opinião desses profissionais acerca da Resolução de Problemas na Apostila do Aluno e também na Prova Brasil. Buscamos identificar repetições ou padrões em suas falas, que evidenciassem os seus pontos de vista em comum e a divergência entre eles.

Notamos que, todos os professores entrevistados, desde aquele com o maior tempo de serviço ao professor que está atuando há menos tempo, reconhecem as potencialidades do uso da metodologia de Resolução de Problemas ou até mesmo do processo de resolução de problemas para o desenvolvimento de suas aulas, mesmo que alguns desses professores não tivessem um conhecimento mais aprofundado sobre o assunto.

Todos os participantes destacaram de forma positiva ambas as práticas e ressaltaram algumas das vantagens no processo de ensino-aprendizagem que se obtém quando temos um trabalho pautado em Resolução de Problemas. Além disso, todos disseram fazer uso da Resolução de Problemas em algum momento no decorrer de suas aulas.

Observamos a partir das respostas de três dos cinco entrevistados, que a metodologia de Resolução de Problemas é diferente das demais metodologias de ensino, por contextualizar conteúdos. Para esses professores, o fato de contextualizar um determinado assunto, já pode ser considerado como um tipo de desenvolvimento a partir da Resolução de Problemas.

Entendemos que a contextualização pode contribuir no processo de ensino-aprendizagem, e é um dos itens preconizados pela Resolução de Problemas. Todavia, pautar-se apenas na contextualização dos conteúdos não abrange toda a potencialidade da metodologia de Resolução de Problemas, uma vez que, nessa metodologia, o problema é proposto como ponto de partida para o ensino.

É importante lembrarmos que todas as atividades propostas na Apostila do Aluno que foram classificadas como problemas apresentam como característica a

contextualização, entretanto, nem todas as atividades que possuíam essas características foram classificadas como problemas. Nesse sentido, foram assim classificadas, apenas aquelas atividades que não proporcionavam aos alunos um caminho ou uma fórmula que os levassem a obter a solução esperada.

Notamos nas falas das duas primeiras professoras entrevistadas um conhecimento mais profundo da metodologia de ensino, pois esclareceram que o problema deve ser apresentado antes da abordagem da matéria.

Quando nos atemos aos motivos que levam cada professor a abordar Resolução de Problemas durante suas aulas, observamos que existe uma variação entre suas respostas. A professora Ana, foi a primeira entrevistada, diz ter suas aulas imersas em Resolução de Problemas, assim como as aulas dialogadas com os alunos. Para Ana, trabalhar com Resolução de Problemas é essencial em sua prática docente, pois essa metodologia serve como o ponto de partida para a abordagem dos conteúdos a serem trabalhados, além de facilitar a abordagem do conceito, contribuindo para a aprendizagem do aluno. Ela também mencionou acreditar que os alunos progridem verdadeiramente quando são agentes do seu próprio processo de aprendizagem.

Para Mônica, o uso de Resolução de Problemas nas aulas instiga os alunos e, mediante desse estímulo, os alunos se sentem desafiados, o que os leva a ter um aprendizado consistente dos conteúdos que serão abordados no decorrer das aulas.

Já na visão do professor Pedro, a utilização de Resolução de Problemas em suas aulas, além de facilitar a abordagem da matéria, representa um caminho para dar sentido a Matemática que é abordada em sala de aula. Para ele, trabalhar com situações problemas presentes no cotidiano dos alunos é a forma mais simplificada de desenvolver suas aulas.

A professora Débora possui uma concepção semelhante à de Mônica. Para ela, utilizar a Resolução de Problemas em suas aulas instiga os alunos, tonando a matéria desafiadora, além de levar o aluno a perceber que pode aplicar a Matemática que aprende na sala de aula em situações presentes no cotidiano. Dessa forma, para a professora Débora o conteúdo acaba ficando mais interessante, facilitando o desenvolvimento do pensamento matemático.

Já Murilo menciona o fato de que quando trabalha Resolução de Problemas, alunos com diferentes níveis de aprendizagem são beneficiados, uma vez que por

meio da metodologia eles podem resolver a atividade proposta de acordo com os seus próprios conhecimentos.

Outro aspecto a ser evidenciado, é o fato de que entre os cinco participantes, três não consideram a Apostila de Matemática do Aluno um bom material. Na visão desses professores, a apostila é um material incompleto que necessita de constante complementação pelo professor, visando diminuir a defasagem de conteúdo existente. Essa falta de determinados conteúdos pode representar um obstáculo na prática pedagógica do professor.

Embora concorde com os três professores entrevistados a respeito de a Apostila do Aluno ser um material incompleto, o professor Murilo diz considerar o material bom, por orientar adequadamente os professores. Ele foi o único professor entrevistado a considerar a Apostila do Aluno como um bom material.

Já a professora Mônica considera a Apostila do Aluno como um material regular. Para ela, a forma como o material aborda os conteúdos acaba sendo de difícil compreensão para os estudantes.

A partir das falas desses professores, é possível inferir que, em suas visões, há uma unanimidade em relação à baixa qualidade do material apostilado utilizado nas redes municipais de Novo Horizonte - SP, tendo em vista que se faz necessária constantes adaptações e complementações pelos professores.

Outro ponto em que há unanimidade de opiniões, se refere à adequação da abordagem entre resolução de problemas e exercícios. A fala de todos os professores evidencia que, em suas percepções, não existe uma quantidade equilibrada entre as duas abordagens, embora conste no material atividades que envolvam Resolução de Problemas, para eles existe uma predominância de exercícios na apostila, e a quantidade de atividades que envolvem resolução de problemas, são poucas ou nulas em determinados pontos.

Para os professores Ana e Pedro algumas atividades que tentam abordar Resolução de Problemas na Apostila do Aluno, acabam fugindo da realidade desses estudantes e, por muitas vezes, acabam tornando-se exercícios e não problemas.

Ao serem questionados sobre a Resolução na Prova Brasil, notamos nas falas dos professores alguns pontos comuns. Para a professora Ana, durante a avaliação existe a predominância de exercícios, embora também seja abordada a resolução de problemas.

Aproximando-se da visão de Ana, a professora Débora recorda que já trabalhou como aplicadora da Prova Brasil e que pôde notar que não são todas as questões que trabalham com resolução de problemas. Para a professora há sim resolução de problemas na avaliação, mas existe também a abordagem de exercícios.

O professor Murilo demonstra concordar com a visão das professoras Ana e Débora. Para ele, existem alguns pontos durante a Prova Brasil em que a resolução de problemas é abordada, mas esses pontos são poucos, ressaltando que, em sua maioria, a avaliação é composta por exercícios.

As falas dos três professores elucidam que, em suas opiniões, há a abordagem de resolução de problemas na Prova Brasil, mas que, em sua maioria, os itens encontrados são caracterizados como exercícios.

A professora Mônica ressalta não ter acesso à Prova Brasil, e que por esse motivo, se torna difícil ter certeza de que a resolução de problemas esteja realmente presente na avaliação. Porém, pelo fato de os descritores que compõem a Matriz de Referência da avaliação darem ênfase à resolução de problemas, ela acreditar na presença da resolução de problemas na avaliação.

Assim como os demais entrevistados, o professor Pedro também conclui que a avaliação propõe a resolução de problemas, para o ele, existe uma tentativa pela Prova Brasil de propor questões que envolvam resolução de problemas.

Outro ponto em que existem poucas divergências entre as falas dos professores, se refere à capacidade da Apostila do Aluno de desenvolver as habilidades e as competências preconizadas pela Prova Brasil.

Para a professora Ana, a Apostila do Aluno não desenvolve plenamente as competências e habilidades necessárias para a avaliação, ao passo que precisa ser complementada pelo professor para que os alunos desenvolvam esses requisitos exigidos pela Prova Brasil.

A professora Mônica demonstra partilhar da visão da professora Ana, quando responde que, em sua opinião, a Apostila do Aluno aborda de forma parcial aquilo que é necessário para a avaliação. Para ela, os conteúdos abordados na Prova Brasil não são trabalhados de maneira satisfatória pela Apostila do Aluno.

Tanto Pedro quanto Murilo reforçam as ideias supracitadas, de que a Apostila é insatisfatória no desenvolvimento das habilidades da Prova Brasil, sendo necessária sua complementação.



A opinião da professora Débora se diferencia um pouco das demais opiniões. Para ela, a Prova Brasil busca dar ênfase aos conteúdos básicos que os alunos aprendem ao longo de sua jornada escolar, conteúdos esses que são desenvolvidos pela Apostila do Aluno. Para a professora Débora, o que falta é uma maior atenção em relação à resolução de problemas, tanto na Prova Brasil quanto na Apostila do Aluno.

Assim, investigamos as concepções de professores de algumas escolas do município acerca da Resolução de Problemas, da Resolução de Problemas na Apostila do Aluno e também na Prova Brasil.

A partir da amostra coletada, é possível inferir que todos reconhecem que o uso de Resolução de Problemas enquanto metodologia ou mesmo o uso de resolução de problemas enquanto o ato de solucionar determinada atividade, se mostram positivas para o desenvolvimento das aulas, sendo considerada como uma metodologia com grande potencial para as aulas de Matemática.

Acerca da Resolução de Problemas na Apostila do Aluno, notamos uma concordância entre todos os professores que participaram da entrevista, ao considerarem que o material propõe algumas situações em que são trabalhadas Resolução de Problemas, porém, essas situações são poucas ou, em alguns momentos, nulas. Além de que algumas atividades que poderiam ser tratadas como problemas, acabam se caracterizando-se como exercícios em decorrência da abordagem, por exemplo. É importante ressaltar ainda que, nesse material, existe uma predominância de atividades consideradas como exercícios.

No que se refere à Resolução de Problemas na Prova Brasil, a fala dos professores entrevistados demonstram que a Prova Brasil propõe Resolução de Problemas, porém, não somente Resolução de Problemas, mas também exercícios. Ainda, ficou evidente que os professores consideram que, de maneira geral, a avaliação apresenta uma maior quantidade de exercícios do que de problemas.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partimos do pressuposto de que a Resolução de Problemas é uma expressiva metodologia didática que permeia os processos de ensino-aprendizagem em Matemática. Nessa perspectiva, foi desenvolvida cada uma das etapas que foram propostas ao darmos início à pesquisa.

A partir da análise da Matriz de Referência de Matemática da avaliação, pudemos averiguar que seus elaboradores enfatizam o fato de que esse documento se diferencia de um currículo por não trazer orientações ou sugestões de como o professor deve trabalhar em sala de aula.

Não há qualquer menção no documento de como o professor deve pautar sua aula, ou qual metodologia de ensino utilizar. A Matriz apenas esclarece cada item que compõe a avaliação e sua visão acerca de Resolução de Problemas. Tendo em vista que os professores devem se ater ao processo de aprendizagem de cada aluno, a Matriz de Referência da Prova Brasil, permite a autonomia do professor no desenvolvimento de suas aulas.

Ainda, por meio da análise da Matriz de Referência que estrutura os testes de Matemática na Prova Brasil, pudemos constatar que seus idealizadores enfatizam que a avaliação estrutura-se à partir do foco de Resolução de Problemas. Para eles, ao centralizar a estruturação da avaliação em Resolução de Problemas, o processo de aquisição de conhecimentos matemáticos torna-se mais significativo para os estudantes, podendo desenvolver melhor o seu pensamento matemático.

O documento menciona que existem certas habilidades e competências que, embora sejam de grande importância, não podem ser medidas mediante uma prova escrita ou de testes padronizados. Em outras palavras, a Prova Brasil não avalia todos os conteúdos que um estudante aprende ao longo de sua jornada escolar. A realização de determinada operação envolvendo de um cálculo mental seria um dos exemplos que não podem ser medidos pela avaliação.

Embora seja dada ênfase à Resolução de Problemas na Matriz de Referência, o documento elucida que, em uma avaliação de múltipla escolha que acontece em larga escala, não é possível se avaliar se para os estudantes que estão participando dessa avaliação, os itens que a compõe caracterizam-se como problemas ou como exercícios.

Por meio da análise da Matriz de Referência da Prova Brasil, entendemos que, se a avaliação é composta por conteúdos que o estudante aprendeu ao longo de sua escolaridade, mesmo que haja na Matriz uma ênfase em Resolução de Problemas, os itens que compõe a avaliação poderiam ser classificados como exercícios, uma vez que os estudantes foram preparados para resolver essas questões.

A Matriz estabelece que partir dos itens da Prova Brasil, seria possível afirmar se um estudante desenvolveu ou não uma determinada habilidade, quando esse estudante for capaz de resolver um determinado problema a partir da aplicação de um conceito por ele construído.

Dessa forma, a avaliação busca dar prioridade às atividades em que a resolução de problemas seja significativa para o aluno e que mobilize seus conhecimentos cognitivos. Entendemos que a Resolução de Problemas propõe a abordagem de atividades significativas para o aluno, no entanto, a avaliação Prova Brasil, acontece em larga escala em todo o território nacional e suas questões são padronizadas, assim, um determinado item que pode ser considerado para um estudante como significativo, pode ser algo fora do contexto para outro.

Considerando que os dados relativos à Prova Brasil servirão como subsídio para o cálculo do IDEB e como já citado aqui, a avaliação busca privilegiar o uso de resolução de problemas, entendemos ser de suma importância que os alunos tenham um ensino em que a Resolução de Problemas esteja constantemente presente.

A partir da análise quantitativa da Apostila de Matemática do Aluno, foi possível notar que a Apostila do Aluno propõe que algumas atividades sejam abordadas através de Resolução de Problemas. Porém, verificamos que na Apostila do Aluno existe uma predominância de itens que se caracterizam como exercícios.

Também foi possível constatar que em alguns pontos da Apostila do Aluno não é feita a sugestão de um único problema para o desenvolvimento do conteúdo proposto. Observamos que, em algumas das unidades do material analisado, existem tentativas de se desenvolver um trabalho com Resolução de Problemas, no entanto, os problemas que são propostos acabam, em determinado momento, tendo um direcionamento para algum comando de forma que o aluno chegue à solução do item. Ou, em outras situações, os problemas são apresentados após a explicação do assunto que será tratado no decorrer da unidade.

Quando analisamos as orientações contidas na Apostila do Professor, observamos que o material permite a autonomia ao professor para seguir suas

orientações ou não. Não existe nessas orientações, qualquer menção de qual metodologia de ensino o professor deve seguir. Encontramos em alguns pontos do material algumas sugestões de uso de Resolução de Problemas para iniciar os conteúdos, assim como, também observamos a sugestão do uso da História da Matemática, para o início dos trabalhos.

No entanto, foi possível notar que, segundo a Apostila do Professor, determinados conteúdos como fatoração de expressões algébricas ou frações algébricas por exemplo, não são considerados como assuntos presentes no dia a dia. Sendo assim, não é apontado no material sugestões de trabalhos por meio de Resolução de Problemas. Em casos assim, observou-se sugestões ao professor de que iniciasse os estudos por meio de uma revisão de conteúdo, construindo juntamente aos alunos os saberes necessários.

Ainda por meio da análise das orientações presentes na Apostila do Professor, vimos que o material deixa claro que um dos principais desafios encontrados atualmente no processo de ensino-aprendizagem de Matemática seria a abordagem dos conceitos matemáticos por meio da metodologia de Resolução de Problemas, uma vez que no ensino o qual observamos tradicionalmente nas escolas, não há um desenvolvimento correto dessa metodologia, por serem utilizados, de maneira geral, como um modo de aplicação de conhecimentos adquiridos anteriormente pelos alunos.

Levando em consideração que a Apostila do Professor aponte a potencialidade do uso de Resolução de Problemas na aulas de Matemática e ainda oriente o professor a propor situações que possibilitem o pensar e o raciocinar do estudante, podemos julgar como incoerente a forma como o material se propõe a desenvolver determinados conceitos matemáticos que, em muitos momentos, são trabalhados de formas que não privilegiam de fato o raciocinar do aluno.

Constatou-se também que, embora algumas das orientações presentes no material do professor apontem para o uso de Resolução de Problemas para o desenvolvimento de algum determinado conteúdo matemático presente na Apostila do Aluno, o mesmo ponto ao ser abordado no material do aluno não propõe problema algum a esses estudantes. Nessa perspectiva, se o professor deseja desenvolver esse determinado tópico por meio de Resolução de Problemas, é necessário complementar as atividades propostas no caderno.

Vale lembrar que não são as orientações contidas na Apostila do Professor nem mesmo a Apostila do Aluno que farão a Resolução de Problemas se desenvolver durante uma aula. O principal responsável para o desenvolvimento dessa metodologia de ensino em sala de aula é o professor e esse necessita ter incentivos para tal uso. O maior incentivo é na formação desses professores.

No entanto, entendemos que, se existe uma obrigatoriedade na rede municipal de que o professor seja capaz de desenvolver todo o conteúdo proposto na Apostila do Aluno e ainda que os alunos matriculados na rede serão avaliados pela Prova Brasil, a Apostila do Aluno deveria priorizar os trabalhos relacionados à Resolução de Problemas. Como já mencionado ao longo do trabalho, não descartamos o uso de exercícios nas aulas de Matemática, pois entendemos que no processo de ensino-aprendizagem o aluno deve exercitar aquilo que aprendeu.

A partir das entrevistas realizadas com os professores, foi possível inferir que todos os entrevistados, destacam as potencialidades do ensino por meio de Resolução de Problemas, e que em algum momento de suas aulas, desenvolvem trabalhos com resolução de problemas.

Constatou-se ainda que, para muitos dos entrevistados, a ideia de contextualização de conteúdo se confunde com Resolução de Problemas. Entendemos que uma determinada questão pode se apresentar em um cenário contextualizado, porém não é o fato de estar contextualizado que tornará essa questão um problema.

Notamos também na fala dos professores entrevistados, que suas opiniões sobre a quantidade de exercícios presentes na Apostila do Aluno estão de acordo com a análise quantitativa do material, realizada no quinto capítulo da pesquisa. Todos os professores entrevistados mencionaram que não há nesse material uma abordagem adequada entre exercícios e problemas. Verificou-se em suas falas aquilo que foi observado com a análise quantitativa: o material é composto em sua maioria por exercícios e poucas são as atividades que trabalham com resolução de problemas, embora haja resolução de problemas no material.

Buscamos entender ao longo das entrevistas com os professores, se a Apostila de Matemática do Aluno seria um material capaz de orientar adequadamente no processo de desenvolvimento das habilidades que compõe a avaliação Prova Brasil. Novamente destacamos aqui, que entendemos que o ensino não deve priorizar uma avaliação. O que valorizamos é que o aluno transcenda aquilo que lhe é imposto

durante uma avaliação, alcançar bons índices durante essas avaliações, devem ser consequências de um bom ensino.

Os entrevistados afirmaram que há Resolução de Problemas na Apostila do Aluno. Porém, observamos, a partir das entrevistas, que a Apostila do Aluno não seria um material capaz de trabalhar em sua totalidade as habilidades que são cobradas na Prova Brasil. Os poucos problemas sugeridos pela Apostila do Aluno, não os preparam suficientemente para a avaliação.

Por meio da análise qualitativa do material, conclui-se que nem todos os conteúdos que compõem a avaliação são propostos nas Apostilas do Aluno. Assim, para que seja corrigida essa defasagem de conteúdos, os professores da rede municipal precisam complementar a Apostila.

Com base no que foi apresentado ao longo da pesquisa, podemos inferir que embora seja evidenciada na Matriz de Referência da Prova Brasil e na Apostila do Professor de Matemática do Ensino Fundamental de Novo Horizonte - SP, que o ensino de Matemática através de Resolução de Problemas seja um possível caminho para proporcionar um ensino de qualidade, nem todas as questões presentes na Prova Brasil podem ser considerada como problemas. Além disso, a forma como a Apostila do Aluno propõe seu desenvolvimento não se adéqua à metodologia de Resolução de Problemas, assim como não privilegia o desenvolvimento das habilidades e competências preconizadas pela Prova Brasil.

Acreditamos que avaliar a qualidade do ensino seja uma tarefa árdua, sendo inúmeros os fatores que influentes. Medir a qualidade de ensino mediante uma avaliação externa pode, muitas vezes, não trazer todas as verdades desejadas sobre o sistema de ensino. Para chegarmos aos níveis de qualidade almejados, é necessário que os sistemas de ensino ofereçam materiais que se apoiem em uma metodologia de ensino que proporcione ao aluno o seu desenvolvimento intelectual e pessoal. Assim, atingir as metas propostas por essas avaliações, seria somente consequência de uma boa formação.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Elizabeth Quirino de. **O Processo de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas no contexto da formação inicial do Professor de Matemática**. Rio Claro, f. 268, 2014. Tese (Pós-Graduação em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2014.

AZEVEDO, Elizabeth Quirino de; ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. **A Resolução de Problema na Formação de Professores de Matemática**. Editora Realize. Campina Grande. 10 p. 2012. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/revistas/ebrapem/trabalhos/6d70257dcbff976864f0ebb2b0bd6b5e.pdf>. Acesso em: 5 Jun 2019.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular – BNCC 2. Brasília, DF: Ministério da Educação: Ministério da Educação, 2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.b>. Acesso em: 25 Mar. 2018.

BRASIL. **Ministério da Educação**. PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação: Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referência, tópicos e descritores. Brasília, DF: Ministério da Educação: INEP, 2011. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/prova%20brasil\\_matriz2.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/prova%20brasil_matriz2.pdf). Acesso em: 4 Jul. 2019.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Sistema de avaliação da Educação Básica documentos de referência versão 1.0. Brasília, DF: Senado Federal: INEP, 2018.

BRASIL. **Parâmetros curriculares Nacionais: Matemática**. Parâmetros curriculares Nacionais: Matemática. Brasília, DF: Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental: MEC, 1997.

CAI, Jinfa; LESTER, Frank. Por que estudar com a resolução de problemas é importante para a Aprendizagem do Aluno. **Boletim Gepem**, v. 60, p. 147-162, 2012.

CARVAJAL, Cristian Alfaro. As ideias de Pólya na resolução de problemas. **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Mathematica**, v. 1, 2006.

COURA, Flávia Figueiredo; FERREIRA, Francinildo Nobre. **Ensino de Matemática via Resolução de Problemas**. São João del -Rei, MG: Núcleo de educação a Distância Comissão Editorial - NEAD - UFSJ, v. 1, 2011. 86 p.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática, 1a. a 5a. series: para estudantes do curso de Magistério e professores do 1o. grau**. Ática, 2003.

EVANGELISTA, ORTÊNCIA FERREIRA. **PROVA BRASIL: um estudo do rendimento em matemática de duas escolas do Município de Ibiporã**. Londrina, v. 1, f. 58, 2012. Dissertação (Pedagogia) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

EXPOENTE, Grupo Educacional. **Referenciais Ensino Fundamental 6º. ao 9º. ano**. 1. ed. Curitiba: Expoente, v. 1, 2012. 76 p.

FIORENTINI, Dario. A Pesquisa e as Práticas de Formação de Professores de Matemática em face das Políticas Públicas no Brasil. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 21, n. 29, p. 43 - 70, 2008.

FRANCO, Creso. O SAEB - Sistema de Avaliação da Educação Básica: potencialidades, problemas e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 17, p. 127-133, 2001.

FREITAS, Luiz Carlos et al. **Avaliação educacional: caminhando pela contramão**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, v. 2, 2009.

GALVÃO, Elizangela da Silva; NACARATO, Adair Mendes. O letramento matemático e a resolução de problemas na Provinha Brasil. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 7, p. 81-96, 2013. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/849>. Acesso em: 31 jan. 2020.

HERMINIO, Paulo Henrique. **Matemática Financeira: um enfoque da resolução de problemas como metodologia de ensino e aprendizagem**. Rio Claro - São Paulo, v. 1, f. 244, 2008. Monografia (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2008.

HUANCA, Roger Ruben Huaman. A Resolução de Problemas no Processo Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática na e além da Sala de Aula. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 20, 2007.

KING, Martin Luther. **Um líder de manifestações organizadas e não violentas**. **EXTRA**, Rio de Janeiro, 04 de abril de 2014. Disponível em: <<https://extra.globo.com/noticias/educacao/nas-pracas-conhecimento/martin-luther-king-jr-um-lider-de-manifestacoes-organizadas-nao-violentas-12099720.html>> acesso em: 15 de mai. de 2019.

KONIG, Rosilene Inês. **Resolução de Problemas Matemáticos na Formação Continuada de Professores**. Lajeado, v. 1, f. 271, 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) - Centro Universitário Univates, Lajeado, 2013.

LAMONATO, Maiza; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. Discutindo resolução de problemas e exploração-investigação matemática: reflexões para o ensino de matemática. **Zetetike**, v. 19, n. 2, 2011.



LUPINACCI, Vera Lúcia Martins; BOTIN, Mara Lúcia Muller. Resolução de problemas no ensino de Matemática. **Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática**, Recife, p. 1- 5, 2004. Disponível em: <https://docplayer.com.br/21048073-Resolucao-de-problemas-no-ensino-de-matematica.html>. Acesso em: 7 Mai. 2019.

MACKENZIE, Universidade Presbiteriana. **Matriz Curricular. Mackenzie**. Disponível em: <https://www.mackenzie.br/graduacao/sao-paulo-higienopolis/matematica/matriz-curricular/>. Acesso em: 26 Jun. 2019.

MARINCEK, Vania. **Aprender matemática resolvendo problemas**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001. 86 p. (Cadernos da Escola da Vila).

MICHAELIS Moderno Dicionário da Língua Portuguesa. São Paulo: Melhoramentos, 1998. 992 p.

MIRANDA, Luciana Lobo et al. A Relação Universidade-Escola na Formação de Professores: Reflexões de uma Pesquisa-Intervenção. **Psicologia: Ciência e Profissão**, v. 38, n. 2, p. 301-315, 2018.

MOREIRA, Marco Antonio; MASNI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001. 186 p.

NUNES, Célia Barros. **O Processo Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Geometria através da Resolução de Problemas: perspectivas didático-matemáticas na formação inicial de professores de matemática**. Rio Claro, v. 1, 2010. 430 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2010.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa et al. **Resolução de Problemas Teoria e Prática**. 1. ed. Jundiaí: Paco editorial, v. 1, 2014. 160 p.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 25 n. 41, p. 73-98, 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2912/291223514005.pdf>. Acesso em: 10 Abr. 2019.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; SANTOS, Rosilda dos. **Resolução de problemas na formação inicial de professores de Matemática. Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo, 2013. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/16951/pdf>. Acesso em: 5 Jun. 2019.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. Tradução Heitor Lisboa de Araujo. 2. ed. Interciência, v. 1, 1995. Tradução de: How to solve it.

PUC, Pontifícia Universidade Católica de Campinas. **Grade Curricular. PUC - CAMPINAS**. Disponível em: <https://www.puc-campinas.edu.br/graduacao/matematica/>. Acesso em: 27 Jun. 2019.

RIBEIRO, Marcos Vinícius. **O ensino do conceito de integral, em sala de aula, com recurso da história da Matemática e da resolução de problemas**. Rio Claro, v. 1, 2010. 361 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2010.

ROMANATTO, Mauro Carlos. Resolução de problemas nas aulas de Matemática. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6 n. 1, p. 299-333, mai 2012. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/413/178>. Acesso em: 3 Abr. 2019.

ROSSETTO, DANIELA ZANARDO. **A resolução de problemas como metodologia de ensino e aprendizagem de matemática no ensino médio: currículo do estado de São Paulo e a visão dos professores**. Ilha Solteira, f. 144, 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino e Processos Formativos) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Ilha Solteira, 2018.

SCHROEDER, Thomas L ; LESTER JR, FRANK K. Developing and Understanding in Mathematics via Problema Solving. In: TRAFTON, P. R; SHUTLE A. P. (ed.). **New Directions for Elementary School Mathematics**. Reston: NCTM, 1989, p. 31-42.

SILVA, Valquírio Firmino. A Resolução de Problemas: concepções evidenciadas na prática e no discurso de professores de matemática do ensino fundamental. **Anais do Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental**, Rio Branco, n.1, p. 15, 2016.

SOUTO, Flavia Cristine Fernandes; GUÉRIOS, Ettiène Cordeiro. O ensino de Matemática e a resolução de problemas contextualizados nos anos iniciais do ensino fundamental. **Encontro Paranaense de Educação Matemática**, Cascavel, v. 1, p. 9, set 2017. Disponível em: [http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/EPREM/XIV\\_EPREM/paper/viewFile/280/182](http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/EPREM/XIV_EPREM/paper/viewFile/280/182). Acesso em: 5 Abr. 2019.

UFSCAR, Universidade Federal de São Carlos. **Matriz curricular do curso de licenciatura em Matemática. Ufscar**. Disponível em: [http://www.prograd.ufscar.br/cursos/cursos-oferecidos-1/matematica/Matriz\\_Curricular\\_Licenciatura\\_Matematica\\_Noturno\\_2019.pdf](http://www.prograd.ufscar.br/cursos/cursos-oferecidos-1/matematica/Matriz_Curricular_Licenciatura_Matematica_Noturno_2019.pdf). Acesso em: 26 Jun. 2019.

UNESP, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. **Estrutura curricular do Curso de Graduação em Matemática. Universidade estadual paulista Júlio de Mesquita Filho**. 2019. 8 p. Disponível em: <https://igce.rc.unesp.br/Home/Instituicao/DiretoriaTecnicaAcademica/graduacao/p156-19---sequencia-aconselhada-matematica---curriculo-2019.pdf>. Acesso em: 1 Jul. 2019.

UNESP, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. **Estrutura Curricular: Unesp: Câmpus de São José do Rio Preto**. 2019. Disponível em: <https://www.ibilce.unesp.br/Home/Graduacao450/LicenciaturaemMatematica/ld2019.pdf>. Acesso em: 25 Jun. 2019.

UNESP, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. **Estrutura Curricular do Curso de Licenciatura em Matemática. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho**. 2019. 3 p. Disponível em: <https://www.feg.unesp.br/#!/graduacao/matematica/estrutura-curricular/resolucao-unesp-71-2016---a-partir-de-2015/>. Acesso em: 30 Mar. 2019.

UNESP, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. **Matriz Curricular - Licenciatura em Matemática. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Campus de Bauru**. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/matematica/licenciatura/curriculo%201505.html>. Acesso em: 25 Jun. 2019.

UNICAMP, Universidade de Campinas. **Currículo Pleno. Universidade de Campinas**. 2019. 14 p. Disponível em: <https://www.dac.unicamp.br/sistemas/catalogos/grad/catalogo2019/curriculoPleno/cp29.html>. Acesso em: 24 Jun. 2019.

UNIP, Universidade Paulista. **Disciplinas - Matemática. UNIP**. Disponível em: <https://www.unip.br/Ead/ensino/disciplinas?curso=15402&modalidade=sei>. Acesso em: 28 Jun. 2019.

UNOESTE, Universidade do Oeste Paulista. **Matriz Curricular. Unoeste**. Disponível em: <https://www.unoeste.br/graduacao/matematica>. Acesso em: 27 Jun. 2019.

USP, Universidade de São Paulo. **Grade Curricular. Universidade de São Paulo**. 2019. 9 p. Disponível em: <https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/listarGradeCurricular?codcg=45&codcur=45024&codhab=4&tipo=N>. Acesso em: 24 Jun. 2019.

VALE, Isabel; PIMENTEL, Tereza. Um novo-velho desafio: da resolução de problemas à criatividade em Matemática. **Investigação em Educação Matemática-Práticas de Ensino da Matemática**, p. 347-360, 2012.

VAN DE WALLE, John A. **Matemática no ensino fundamental: Formação de Professores e Aplicação em Sala de Aula**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, v. 1, 2009. 584 p.

ZACLIKEVIC, Regina Perpétua. **Matemática: Ensino Fundamental: 6º ano**. Curitiba: Expoente, 2012. 4 v.

ZACLIKEVIC, Regina Perpétua. **Matemática: Ensino fundamental: 7º ano**. Curitiba: Expoente, 2013. 4 v.

ZACLIKEVIC, Regina Perpétua. **Matemática: Ensino Fundamental: 8º ano**. Curitiba: Expoente, 2014. 4 v.

ZACLIKEVIC, Regina Perpétua. **Matemática: Ensino Fundamental: 9º ano**. Curitiba: Expoente, 2015. 4 v.

**APÊNDICE A — Roteiro das Entrevistas**

1) Qual é a sua formação e em qual instituição de ensino superior você se formou?

2) A quantos anos está lecionando? Quantos anos na rede municipal de Novo Horizonte?

3) Qual sua opinião sobre a Apostila de Matemática do aluno? Você considera a Apostila utilizada bom material? Por quê?

4) Você conhece a metodologia de Resolução de Problemas no ensino de Matemática? O que você sabe sobre o assunto?

5) Qual sua opinião sobre o uso de Resolução de Problemas durante as aulas?

6) Ao abordar algum conteúdo durante as aulas, você utiliza atividades que envolvam resolução de problemas em algum momento?

7) Na sua opinião a Apostila do Aluno traz uma quantidade adequada de atividades que envolvem Resolução de Problemas?

8) Você acha que a Resolução de Problemas está presente na Prova Brasil?

9) Você acha que a Apostila do Aluno desenvolve as competências e habilidades propostas pela Prova Brasil?

## APÊNDICE B — ENTREVISTAS

### Entrevista 01

1) Qual é a sua formação e em qual instituição de ensino superior você se formou?

**Ana:** Sou formada em Licenciatura em Matemática pela UNESP campus de São José do Rio Preto.

2) A quantos anos está lecionando? Quantos anos na rede municipal de Novo Horizonte?

**Ana:** Lecionei por 2 anos durante a realização do estágio não obrigatório na prefeitura de Novo Horizonte. Pós formada, leciono há 3 anos nesse município.

3) Qual sua opinião sobre a Apostila de Matemática do aluno? Você considera a Apostila utilizada bom material? Por quê?

**Ana:** A apostila que foi utilizada nesse período em que lecionei na rede contempla a teoria e traz alguns exercícios. No entanto, deve ser complementada pelo professor. Embora a apostila traga exercícios em ordem de nível de dificuldades, eles são insuficientes para que os alunos possam treinar e se auto avaliar. Além disso, são trazidas algumas situações problemas. No entanto, várias delas estão fora do contexto dos alunos. Assim, é necessário que o professor elabore um material extra para que os alunos possam compreender os conceitos e saber utilizá-los em sala de aula.

4) Você conhece a metodologia de Resolução de Problemas no ensino de Matemática? O que você sabe sobre o assunto?

**Ana:** Conheço a metodologia, inclusive é a que mais utilizo em minhas aulas. Observo que os alunos progredem verdadeiramente quando são agentes do seu próprio processo de aprendizagem e é isso que a metodologia propõe. A resolução de problemas traz o contexto do aluno para a sala de aula, além de proporcionar interdisciplinaridade e também o trabalho com contextos externos nos quais os educandos possuem interesse de fato, o que desenvolve uma aproximação com a Matemática, que é muitas vezes vista, de forma preconceituosa, como difícil ou inútil na "vida real". Além disso, os alunos são constantemente desafiados, questionados...

isso faz com que eles próprios percebam seu processo de raciocínio, identifiquem erros e aprimorem suas concepções sobre os conteúdos trabalhados.

5) Qual sua opinião sobre o uso de Resolução de Problemas durante as aulas?

**Ana:** Minhas aulas são imersas na resolução de problemas e na perspectiva dialética. Acredito que, na minha prática docente, é essencial, uma vez que consigo identificar constantemente os "pontos de partida" de cada aluno e como realizar a abordagem do conceito de forma a facilitar a aprendizagem. A resolução de problemas é a principal metodologia, a que mais utilizo, então, para minhas aulas, é essencial.

6) Ao abordar algum conteúdo durante as aulas, você utiliza atividades que envolvam resolução de problemas em algum momento?

**Ana:** Sim, principalmente na introdução de assuntos que os alunos ainda não conhecem bem. Por exemplo, no sétimo ano, quando começa o trabalho com números inteiros. Proponho vários problemas que os alunos identificam em seus cotidianos (na televisão, internet, em outras disciplinas...) antes de mencionar os números negativos, por exemplo. A maioria dos alunos já percebem que é necessária uma representação diferente, muitos já falam sobre "temperatura negativa" ou "ficar devendo". Propor um problema é importante para a introdução, o desenvolvimento do conceito, avaliação e, a partir da avaliação, uma nova abordagem ou a introdução ou aprofundando de outro conceito.

7) Na sua opinião a Apostila do Aluno traz uma quantidade adequada de atividades que envolvem resolução de problemas?

**Ana:** A apostila traz muitos exercícios, mas os problemas (de fato, não exercícios) não são suficientes, embora constem no material. No final das seções são trazidos alguns problemas, mas algumas vezes acabam levando a exercícios no meio do processo, ou seja, é proposta uma ideia legal que serve como contexto para realização de exercícios e não problemas. Por isso a importância de um trabalho conjunto com o professor de Fundamentos de Matemática, para que haja complementação do material nesse sentido.

8) Você acha que resolução de problemas está presente na Prova Brasil?

**Ana:** No meu ponto de vista, há predominância de exercícios na Prova Brasil, embora sejam propostas também situações-problema.

9) Você acha que a Apostila do Aluno desenvolve as competências e habilidades propostas pela Prova Brasil?

**Ana:** O material está adequado, uma vez que trata bem os conteúdos e traz exercícios em um correto grau de dificuldade e propõe algumas situações problema. No entanto, há a necessidade de complementação e esta é importante para que o aluno desenvolva as competências e habilidades exigidas pela Prova Brasil e para outras avaliações que irão realizar, como vestibulares ou vestibulinhos para cursos médio-técnicos, além, obviamente, de serem capazes de utilizar a Matemática como instrumento facilitador do mundo.

## Entrevista 02

1) Qual é a sua formação e em qual instituição de ensino superior você se formou?

**Mônica:** Licenciatura em Matemática na Unesp em São José do Rio Preto.

2) A quantos anos está lecionando? Quantos anos na rede municipal de Novo Horizonte?

**Mônica:** 7 anos lecionando. Em Novo Horizonte 3 anos.

3) Qual sua opinião sobre a Apostila de Matemática do aluno? Você considera a Apostila utilizada bom material? Por quê?

**Mônica:** Considero a apostila regular, aborda alguns conteúdos de forma que fica difícil o aluno entender o que está sendo feito, geralmente eu faço a introdução sobre o conteúdo, explico e vou direto para os exercícios, não utilizo a forma como a apostila traz a explicação.

4) Você conhece a metodologia de Resolução de Problemas no ensino de Matemática? O que você sabe sobre o assunto?

**Mônica:** Sim, conheço a metodologia. Fiz estágio no PIBID na faculdade, no qual trabalhávamos essa metodologia em sala de aula em uma escola da prefeitura de São José do Rio Preto, inclusive meu TCC foi sobre essa metodologia.

5) Qual sua opinião sobre o uso de Resolução de Problemas durante as aulas?

**Mônica:** A utilização dessa metodologia é muito interessante para as aulas, através dela instigamos os alunos para que eles realmente compreendam o conteúdo que será abordado.

6) Ao abordar algum conteúdo durante as aulas, você utiliza atividades que envolvam resolução de problemas em algum momento?

**Mônica:** A maioria das minhas aulas (quase todas) são fundamentos, fica difícil trabalhar essa metodologia, porque não dá tempo de fazer as listas que mandam por semana. Então não uso em fundamentos, corro pra conseguir corrigir os exercícios.



7) Na sua opinião a Apostila do Aluno traz uma quantidade adequada de atividades que envolvem resolução de problemas?

**Mônica:** Não, quase não tem atividades que envolvam essa metodologia.

8) Você acha que a resolução de problemas está presente na Prova Brasil?

**Mônica:** Como não temos acesso a Prova Brasil, é difícil ter certeza que a resolução de problemas esteja de fato ali presente, mas acho que sim, porque os descritores da prova, dão ênfase a resolução de problemas.

9) Você acha que a Apostila do Aluno desenvolve as competências e habilidades propostas pela Prova Brasil?

**Mônica:** Parcialmente, trabalha, mas não o suficiente para que o aluno desenvolva de forma plena as habilidades.

### Entrevista 03

1) Qual é a sua formação e em qual instituição de ensino superior você se formou?

**Pedro:** Licenciatura em Matemática, instituição UNIRP - Centro Universitário de São José do Rio Preto.

2) A quantos anos está lecionando? Quantos anos na rede municipal de Novo Horizonte?

**Pedro:** Leciono há 3 anos e meio, e, na rede de Novo Horizonte há 1 ano.

3) Qual sua opinião sobre a Apostila de Matemática do aluno? Você considera a Apostila utilizada bom material? Por quê?

**Pedro:** Trabalhar com material apostilado em uma rede, é interessante pois padroniza o ensino, porém com o material da editora atual, não classificaria como bom, apenas regular, pois “vomitasse” uma gama muito grande de conteúdo, exercícios exigindo muitos comandos e muitos erros grosseiros.

4) Você conhece a metodologia de Resolução de Problemas no ensino de Matemática? O que você sabe sobre o assunto?

**Pedro:** Tenho um breve conhecimento, e resumidamente essa metodologia tenta fugir da Matemática abstrata, trazer resoluções de problemas do cotidiano do aluno, induzindo ele a raciocinar, e não apenas trabalhar com repetição.

5) Qual sua opinião sobre o uso de Resolução de Problemas durante as aulas?

**Pedro:** É um método que traz o aluno para a matéria, eliminando aquela questão: “O professor onde vou usar isso?”

6) Ao abordar algum conteúdo durante as aulas, você utiliza atividades que envolvam resolução de problemas em algum momento?

**Pedro:** Quando o conteúdo a ser trabalhado permite, procuro sempre utilizar situações problemas e exemplos do cotidiano, pois é uma maneira mais simples de demonstrar e eles compreenderem

7) Na sua opinião a Apostila do Aluno traz uma quantidade adequada de atividades que envolvem resolução de problemas?

**Pedro:** Não, não traz uma quantidade adequada, e quando tenta entrar nesse contexto foge da realidade, pois trabalham com dados ou elementos não condizem com a realidade do aluno, os problemas pelo menos, deveriam ser voltados a vida real do aluno.

8) Você acha que resolução de problemas está presente na Prova Brasil?

**Pedro:** Acho que sim. Na minha singela opinião, ela tenta trabalhar com resolução de problemas, mas o ensino no país é tão precário que os alunos não sabem interpretar um problema para resolver.

9) Você acha que a Apostila do Aluno desenvolve as competências e habilidades propostas pela Prova Brasil?

**Pedro:** Não, tanto que é necessário um aprofundamento de conteúdo com a matéria Fundamentos de Matemática com um material a parte.

## Entrevista 04

1) Qual é a sua formação e em qual instituição de ensino superior você se formou?

**Débora:** Graduação em Matemática com habilitação em Física pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Catanduva e especialização em Informática Aplicada na Educação Matemática pela Faculdade São Luiz.

2) A quantos anos está lecionando? Quantos anos na rede municipal de Novo Horizonte?

**Débora:** leciono a 17 anos, a 12 em Novo Horizonte.

3) Qual sua opinião sobre a Apostila de Matemática do aluno? Você considera a Apostila utilizada bom material? Por quê?

**Débora:** Acredito que tenha uma defasagem em alguns conteúdos. Não considero um bom material. São poucas atividades.

4) Você conhece a metodologia de Resolução de Problemas no ensino de Matemática? O que você sabe sobre o assunto?

**Débora:** Fiz um curso na instituição Mathema sobre “Desenvolvendo a Competência Leitora e Escritora na Resolução de Problemas.” Aprendi a ter um olhar diferenciado para tal.

5) Qual sua opinião sobre o uso de Resolução de Problemas durante as aulas?

**Débora:** A Matemática deve ser instigante, desafiadora, e muitas vezes, o aluno tem que perceber que pode aplicar no cotidiano. Assim o conteúdo se torna mais interessante. Uma aula com Resolução de Problemas desenvolve o pensamento matemático e mobiliza o conhecimento.

6) Ao abordar algum conteúdo durante as aulas, você utiliza atividades que envolvam resolução de problemas em algum momento?

**Débora:** Se o conteúdo me permite, sim. Mostro sempre onde posso aplicar tal conteúdo.

7) Na sua opinião a Apostila do Aluno traz uma quantidade adequada de atividades que envolvem resolução de problemas?

**Débora:** Não, como disse anteriormente existe uma defasagem.

8) Você acha que a resolução de problemas está presente na Prova Brasil?

**Débora:** Fui aplicadora na Prova Brasil de 2017. Pude perceber que não são todas as questões que trabalham Resolução de Problemas.

9) Você acha que a Apostila do Aluno desenvolve as competências e habilidades propostas pela Prova Brasil?

**Débora:** Na Prova Brasil é trabalhado os conteúdos básicos. Isso a apostila traz. Mas a Resolução de Problemas, falta na Prova Brasil e na Apostila do Aluno.

### Entrevista 05

1) Qual é a sua formação e em qual instituição de ensino superior você se formou?

**Murilo:** Sou formado em Licenciatura Plena em Matemática com habilitação em Física pelo IMES FAFICA de Catanduva.

2) A quantos anos está lecionando? Quantos anos na rede municipal de Novo Horizonte?

**Murilo:** São 18 anos e no município são 15 anos.

3) Qual sua opinião sobre a Apostila de Matemática do aluno? Você considera a Apostila utilizada bom material? Por quê?

**Murilo:** Eu acho a Apostila do Aluno, um material é bom, mas não completo. Falta exercícios em determinados assuntos, e outros assuntos os exercícios começam já em um nível difícil (falta de exercícios base).

4) Você conhece a metodologia de Resolução de Problemas no ensino de Matemática? O que você sabe sobre o assunto?

**Murilo:** Conheço, e também já trabalhei um projeto somente com aulas de resolução de problemas. Eu gostaria que tivessem aulas específicas sobre resolução de problemas dentro da grade curricular.

5) Qual sua opinião sobre o uso de Resolução de Problemas durante as aulas?

**Murilo:** Minha opinião essa metodologia leva o aluno a resolver atividades de maneiras diferentes. Assim, como os alunos possuem níveis de aprendizagens diferentes eles podem resolver situações conforme seu nível de aprendizado.

6) Ao abordar algum conteúdo durante as aulas, você utiliza atividades que envolvam resolução de problemas em algum momento?

**Murilo:** Utilizo sim. Sempre busco trazer atividades extras trazendo alguns problemas.

7) Na sua opinião a Apostila do Aluno traz uma quantidade adequada de atividades que envolvem resolução de problemas?

**Murilo:** Não. Muito poucas atividades com resolução. Em algumas situações nem traz resoluções.

8) Você acha que resolução de problemas está presente na Prova Brasil?

**Murilo:** Sim. Mas pouco, acredito o que há uma predominância de exercícios.

9) Você acha que a Apostila do Aluno desenvolve as competências e habilidades propostas pela Prova Brasil?

**Murilo:** Uns 80%. Algumas matérias completo no caderno com atividades extras.