

III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO  
DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA  
DA REGIÃO NORTE

# O ENSINO DE UM CONTEÚDO MATEMÁTICO NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL VIA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

João Alessandro da Luz  
Luiz Otavio Rodrigues Mendes



Associação Nacional dos Professores  
de Matemática na Educação Básica

# **O ENSINO DE UM CONTEÚDO MATEMÁTICO NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL VIA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

## **O Ensino de um Conteúdo Matemático nos Anos Finais do Ensino Fundamental via Resolução de Problemas.**

Copyright © 2021 João Alessandro da Luz e Luiz Otavio Rodrigues Mendes.

Direitos reservados pela Associação Nacional dos Professores de Matemática na Educação Básica.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação de direitos autorais. (Lei 9.610/98)

### **Associação Nacional dos Professores de Matemática na Educação Básica**

Presidente: Marcela Luciano Vilela de Souza

Vice-Presidente: Sérgio Augusto Amaral Lopes

Diretores:

Ana Luiza de Freitas Kessler

Gilmar José Fava

Renata Magarinus

Sumaia Almeida Ramos

### **Comitê Científico**

Ana Luiza de Freitas Kessler (CAP UFRGS)

Cristiane Ruiz Gomes (UFPA)

Cristina Lucia Dias Vaz (UFPA)

Francisco Paulo Marques Lopes (UFPA)

Gleison de Jesus Marinho Sodré (Escola de Aplicação UFPA)

Irene Castro Pereira (UFPA)

Iza Helena Travassos (UFPA)

João Cláudio Brandemberg Quaresma (UFPA)

Marcela Luciano Vilela de Souza (UFTM)

Paulo Vilhena da Silva (UFPA)

Pedro Franco de Sá (UEPA)

Raimundo Neto Nunes Leão (Escola de Aplicação UFPA)

Renata Magarinus (IFRS)

### **Comissão Organizadora**

Ana Luiza de Freitas Kessler (CAP UFRGS)

Anderson David Souza Campelo (UFPA)

Graziele Souza M zer (Colégio Pedro II)

Iza Helena Travassos (UFPA)

João Rodrigues dos Santos Junior (UFPA)

Joelma Morbach (UFPA)

Manoel Lucival da Silva Oliveira (Escola de Aplicação UFPA)

Marcio Lima do Nascimento (UFPA)

Marcos Monteiro Diniz (UFPA)

Pedro Franco S  (UEPA)

Priscilla Guez Rabelo (Colégio Pedro II)

Renata Magarinus (IFRS)

Rúbia Gonçalves Nascimento (UFPA)

Sérgio Augusto Amaral Lopes (Rede Estadual/Particular – MG)

Sumaia Almeida Ramos (Rede Estadual – PE)

Tania Madeleine Begazo Valdivia (UFPA)

**Capa:** Gabriel Brasil Nepomuceno

**Projeto gráfico:** Gabriel Brasil Nepomuceno

**Diagramação e Assessoria Editorial:** Yunelsy Nápoles Alvarez

**ISBN:** 978-65-88013-14-4

### **Distribuição**

Associação Nacional dos Professores de Matemática na Educação Básica

<http://www.anpmat.org.br> / email: editoraanpmat@anpmat.org.br



III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO  
DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA  
DA REGIÃO NORTE

# O ENSINO DE UM CONTEÚDO MATEMÁTICO NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL VIA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

João Alessandro da Luz  
Luiz Otavio Rodrigues Mendes

1ª edição

2021

Belém



Associação Nacional dos Professores  
de Matemática na Educação Básica



# Sobre os autores





**João Alessandro da Luz**

joaoalessandro.luz@gmail.com

<<http://lattes.cnpq.br/1315361025166246>>

Dr John - O Canal da Matemática (Youtube)

Doutorando em Educação para a Ciência e a Matemática - PCM pela Universidade Estadual de Maringá - UEM; Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM pela Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG (2019); Graduado em Licenciatura em Matemática pela UEPG (2016); Participa do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática (GERPEM). Tem experiência e pesquisa na área da Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino da matemática, educação, jogos matemáticos, gamificação, formação de professores e resolução de problemas.

Doutorando do Programa PCM - Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática pela Universidade Estadual de Maringá-Pr - UEM (2019). Mestre em Matemática pela Universidade Estadual de Maringá-Pr - UEM (2016). Possui graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Estadual do Paraná - Campus de Campo Mourão (2003). Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Educação Matemática. Desenvolve pesquisas sobre o ensino da Matemática via Resolução de Problemas e Tecnologias.



**Luiz Otavio Rodrigues Mendes**

mendesluizotavio@hotmail.com

<<http://lattes.cnpq.br/8661805143319375>>

*Dedicamos este e-book, em especial, ao professor Dr. Marcelo Carlos de Proença, que, por meio de seus estudos e pesquisas, busca a melhoria do processo de ensino-aprendizagem da Matemática via Resolução de Problemas. Outrossim, dedicamos ao GERPEM - Grupo de Estudos em Resolução de Problemas na Educação Matemática que desenvolve pesquisa sobre a temática discutida e abordada neste e-book.*

# Sumário



<b>Sobre os autores</b>	<b>vi</b>
<b>Prefácio</b>	<b>xiii</b>
<b>Agradecimentos</b>	<b>xv</b>
<b>1 Introdução</b>	<b>1</b>
<b>2 Percalços teóricos sobre a resolução de problemas</b>	<b>3</b>
<b>3 O ensino de matemática via resolução de problemas</b>	<b>5</b>
3.1 Ação de escolha do problema . . . . .	6
3.2 Ação de introdução do problema . . . . .	6
3.3 Ação de auxílio aos alunos durante a resolução . . . . .	6
3.4 Ação de discussão das estratégias dos alunos . . . . .	7
3.5 Ação de articulação das estratégias dos alunos ao conteúdo . . . . .	7
<b>4 Uma sequência didática para o ensino de sistemas de equações do 1º grau</b>	<b>8</b>
4.1 Ação de escolha do problema . . . . .	9
4.2 Ação de introdução do problema . . . . .	9
4.3 Ação de auxílio aos alunos durante a resolução . . . . .	9
4.4 Ação de discussão das estratégias dos alunos . . . . .	10
4.5 Ação de articulação das estratégias dos alunos ao conteúdo . . . . .	10
<b>5 Considerações finais</b>	<b>12</b>
<b>Referências Bibliográficas</b>	<b>14</b>

# Lista de Figuras



---

---

4.1	Sugestão de observações e situação matemática para serem apresentadas aos alunos . . .	9
4.2	Prováveis estratégias a serem adotadas pelos alunos na resolução do problema . . . . .	10
4.3	Lousa com exemplo de articulação do professor ao conteúdo a ser aprendido . . . . .	11

# Prefácio



Ensinar um novo conteúdo de Matemática é um processo complexo devido as suas abstrações e teorizações. Tais ensinamentos devem ser efetivos, de forma que, nos anos posteriores, os alunos consigam utilizá-los para dar continuidade na aprendizagem dos conteúdos de Matemática. Em específico, essa ênfase em ensinar um novo conteúdo deve ser dada nos anos finais dos Ensino Fundamental, pois nesse nível educacional, são abordado conteúdos que servirão de base no Ensino Médio. Em tal perspectiva, ao considerarmos o ensino de um novo conteúdo/tópico/assunto como essencial aos alunos, este trabalho tem como objetivo favorecer uma formação a professores sobre como trabalhar com o Ensino de Matemática via Resolução de Problemas.

Esta abordagem da resolução de problemas, tem como princípio o ensino de um novo conteúdo a partir de um problema, de forma a favorecer que os conhecimentos prévios dos alunos sejam valorizados, para então propiciar conexões com o novo conteúdo que se quer ensinar. No entanto, para que os professores compreendam bem como utilizá-la, elementos essenciais da resolução de problemas devem estar esclarecidos, tais como o que é um problema e a sua diferença de exercício e as etapas de resolução de um problema. Desta forma, no desenvolvimento deste trabalho, em um primeiro momento, tais características essenciais são trabalhadas. A partir desses subsídios, em um segundo momento, é que abordamos a perspectiva de Proença (2018) no *Ensino de Matemática via Resolução de Problemas*, compreendida em cinco ações, a saber: a) escolha do problema; b) introdução do problema; c) auxílio aos alunos durante a resolução; d) discussão das estratégias dos alunos e e) articulação das estratégias dos alunos ao conteúdo. Essa perspectiva possibilita que os professores possam ensinar novos conteúdos/assuntos/tópicos aos seus alunos.

Esse entendimento advém de formações com professores conduzidas pelos autores, sejam essas continuadas ou iniciais, que buscaram favorecer a construção de tais conhecimentos sobre essa perspectiva. Observamos que os professores careciam de tais conhecimentos, visto que a abordagem de Proença (2018) é relativamente nova, e a resolução de problemas, em que o problema é o ponto de partida ainda é pouco explorada no cenário nacional. Com ênfase, tal assunto tornou-se foco da tese, ainda em desenvolvimento, do segundo autor deste trabalho. Dessa forma, consideramos que a partir deste trabalho os professores possam refletir sobre sua própria prática e obter subsídios de desenvolver um ensino de forma mais adequado, bem como que este propicie uma aprendizagem com mais significado aos alunos.

Maringá, Novembro de 2021.

João Alessandro da Luz  
Luiz Otavio Rodrigues Mendes

# Agradecimientos



Agradecemos à Associação Nacional de Professores de Matemática da Educação Básica - ANPMat e à Editora da Sociedade Brasileira de Matemática - SBM pela oportunidade de publicação deste *e-book*. Esperamos que a atividade aqui desenvolvida possa colaborar com todos os professores que estão a aprimorar o processo de ensino e, assim, favorecer uma melhor aprendizagem. Agradecemos também a todos os participantes do minicurso ministrado durante o III Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Norte, pela colaboração, participação e enriquecimento do material.



# Capítulo 1

## Introdução



O ensino centrado no professor, com o aluno executando prescrições, acumulando conhecimento, alcançando um resultado pronto e acabado é compreendido como o ensino tradicional (MIZUKAMI, 1986). Este ensino quando voltado para a disciplina de Matemática tende, muitas vezes, tende a ser uma repetição contínua de listas e listas de exercícios. Em tal abordagem, em suma ocorre a exposição do conteúdo seguido de um exemplo e uma sequência de exercícios mais ou menos parecidos com o do professor, trabalhando assim a resolução de exercícios.

À vista disso, percebemos que a trilogia conteúdo-exemplo-exercício, vem sendo utilizada por diversos professores na perspectiva do ensino tradicional e, ao que nos parece, difere-se de como consideramos hoje a resolução de problemas. Essa distinção já é concebida há algumas décadas, conforme Echeverría (1988) retrata que os exercícios diferem-se de problemas pelo sentido de exercícios servirem apenas para fixar formas e procedimentos, como destacado no ensino tradicional. Quanto à abordagem da resolução de problemas, é compreendida, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (1997, 1998), como ponto de partida no ensino da Matemática.

Nesse sentido, na pesquisa de Mendes (2019) que questionou 171 professores do estado do Paraná advindos dos 32 Núcleos Regionais de Educação - NRE sobre quais metodologias estes docentes utilizavam, sem se preocupar com a definição de metodologia, obteve como resultado que a resolução de problemas foi a mais considerada pelos docentes. Tendo como base que esses professores consideram utilizar essa abordagem, será que eles desenvolvem, de fato, na sala de aula atividades de Resolução de problemas, de acordo com o que os referenciais teóricos indicam? Seriam problemas ou exercícios que eles trabalham? Não cabe aqui responder essas questões, mas compreendemos que conforme o ensino tradicional ainda é pertinentemente utilizado nas escolas atuais, dificilmente a resolução de problemas vem sendo empregada como ponto de partida.

Em decorrência disso, ao empenhar-se em formar professores que utilizem a resolução de problemas atendendo aos PCNs, dentre a formação inicial e a continuada, compreendemos que esse pode ser um caminho promissor, uma vez que os docentes começam a trabalhar com a concepção que vem sendo defendida como a mais adequada por pesquisadores da área de Educação Matemática. (PIROLA, 2000; PROENÇA, 2012). Da mesma forma, a Base Nacional Comum Curricular (2018, p. 266) destaca a resolução de problemas como um “processo matemático” considerando-a como uma estratégia para ser utilizada ao longo de todo o Ensino Fundamental. Este mesmo documento destaca a necessidade de que os alunos não só resolvam problemas, mas também “[...] formulem novos problemas, baseando-se na reflexão e no questionamento sobre o que ocorreria se alguma condição fosse modificada ou se algum dado fosse acrescentado ou retirado do problema proposto” (BRASIL, 2018, p. 299). Assim sendo, entendemos que é necessária uma formação que vise preparar o professor o máximo possível de acordo com o que ele encontrará em seu ofício da profissão na Educação Básica, possibilitando também que ele reflita sobre a sua própria prática para que, assim, pense e repense em suas ações e desse modo favoreça oportunidades para que seus alunos também reflitam sobre a resolução de problemas.

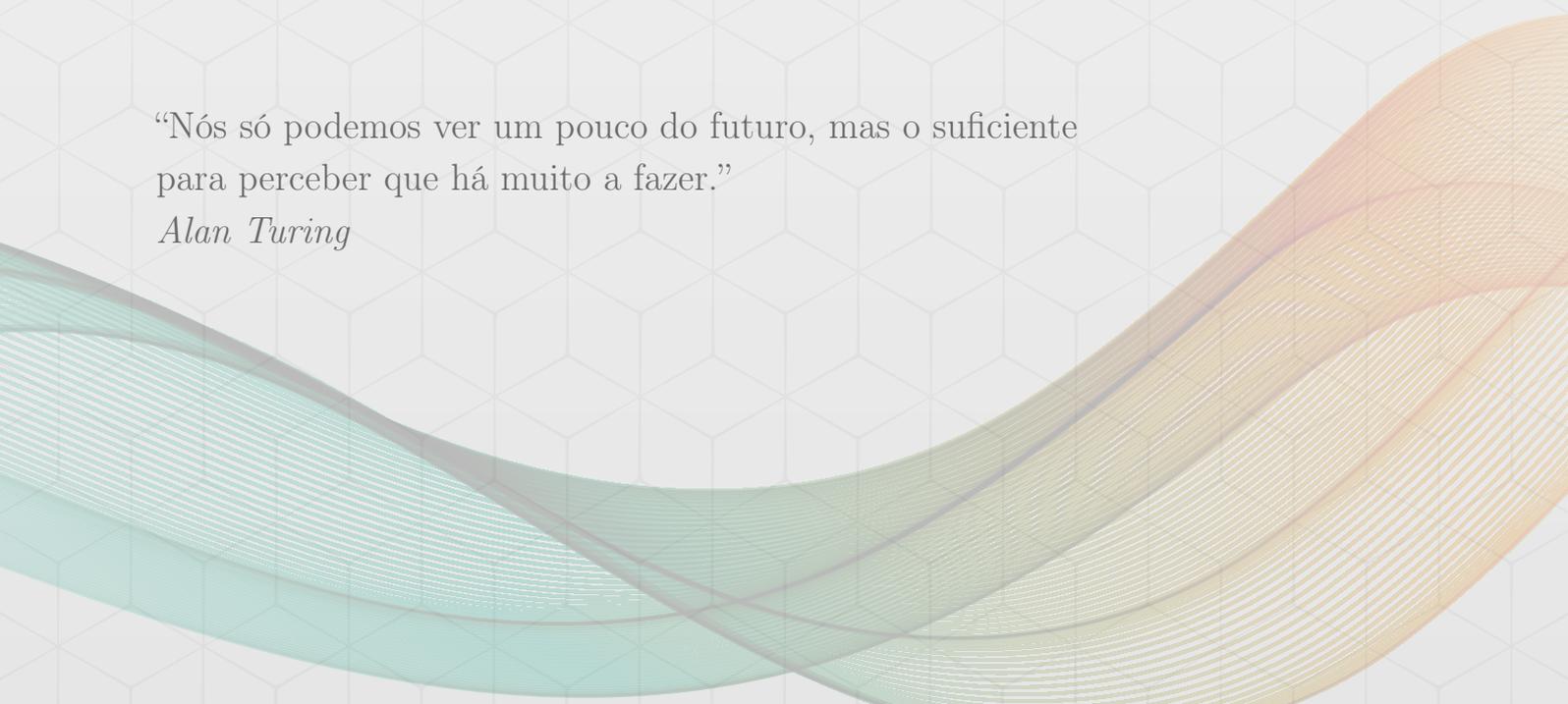
Com esse entendimento, verificamos a necessidade de oferecer propostas de aportes teóricos e sequências didáticas de modo a propiciar conhecimento e momentos de reflexão para que os professores possam trabalhar de forma mais adequada o ensino da Matemática, em que entendemos que o ensino via resolução de problemas é uma maneira de ir ao encontro da problemática destacada preliminarmente. À vista disso, este trabalho tem como objetivo favorecer uma formação a professores sobre como trabalhar com o Ensino de Matemática via Resolução de Problemas nos anos finais do Ensino Fundamental. Para tanto buscamos relacionar a teoria sobre essa temática com o desenvolvimento de uma sequência didática. Dessa forma, abordamos os seguintes tópicos: a) percalços teóricos sobre a resolução de problemas; b) o ensino da matemática via resolução de problemas; c) uma sequência didática para o ensino de sistemas de equações do 1º grau; e, por fim, as d) considerações finais.

# Capítulo 2

## Percalços teóricos sobre a resolução de problemas

“Nós só podemos ver um pouco do futuro, mas o suficiente para perceber que há muito a fazer.”

*Alan Turing*



Também compreendida como uma tendência metodológica no ensino da Matemática, a resolução de problemas sempre esteve associada aos processos de ensino e aprendizagem dessa disciplina. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) destacam que ela é um caminho para a construção da Matemática possibilitando, assim, trabalhar os problemas do cotidiano.

No mesmo sentido, a Base Nacional Comum Curricular (2018) vem ressaltar a necessidade de a resolução de problemas ser discutida perante a realidade social, cultural e natural dos alunos. Outrossim, destaca que por meio dessa abordagem é possível que os estudantes consigam desenvolver habilidades e competências. Em específico, a BNCC (2018) destaca que a resolução de problemas é um meio para se desenvolver o letramento matemático dos alunos, quando a considera como uma competência do letramento.

De acordo com Fonseca (2004, p. 27) o letramento matemático “[...] compreende as habilidades matemáticas como constituintes das estratégias de leitura que precisam ser implementadas para uma compreensão da diversidade de textos que a vida social nos apresenta com frequência, diversificação cada vez maiores?”. Com ênfase, o letramento matemático tem sido objeto de estudo e discussão nas avaliações internacionais como Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (Pisa) que compreende o letramento como:

[...] a capacidade de formular, empregar e interpretar a Matemática em uma série de contextos, o que inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticos para descrever, explicar e prever fenômenos. Isso ajuda os indivíduos a reconhecer o papel que a Matemática desempenha no mundo e faz com que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias (BRASIL, 2016, p. 138).

Nessa perspectiva, verifica-se que a resolução de problemas vai além nessa questão como um meio para se fazer Matemática e propiciar o letramento matemático. Jolandek, Pereira e Mendes (2021) ressaltam a importância de se desenvolver formações, sequências didáticas e materiais que venham a ajudar os professores a alcançar alunos letrados matematicamente.

Atualmente, com um mundo mais tecnológico e digital, tais características advindas de alunos letrados matematicamente são cada vez mais necessárias. Nesse sentido, o ensino da Matemática por meio da resolução de problemas pode ser uma possibilidade para se trabalhar tais características. Nesse mundo digital, ter um pensamento computacional também é valorizado. Wing (2006) considera o pensamento computacional como um subconjunto de competências e habilidades que possibilita resolver problemas com a utilização de recursos computacionais e estratégias algorítmicas.

Barcelos *et al.* (2015), ao buscarem evidenciar as pesquisas que associam o pensamento computacional e a resolução de problemas identificaram que a temática, apesar de ser interessante, ainda necessita ser mais discutida e introduzida no meio educacional. Os autores destacam que a formação de professores seria um meio para tais discussões.

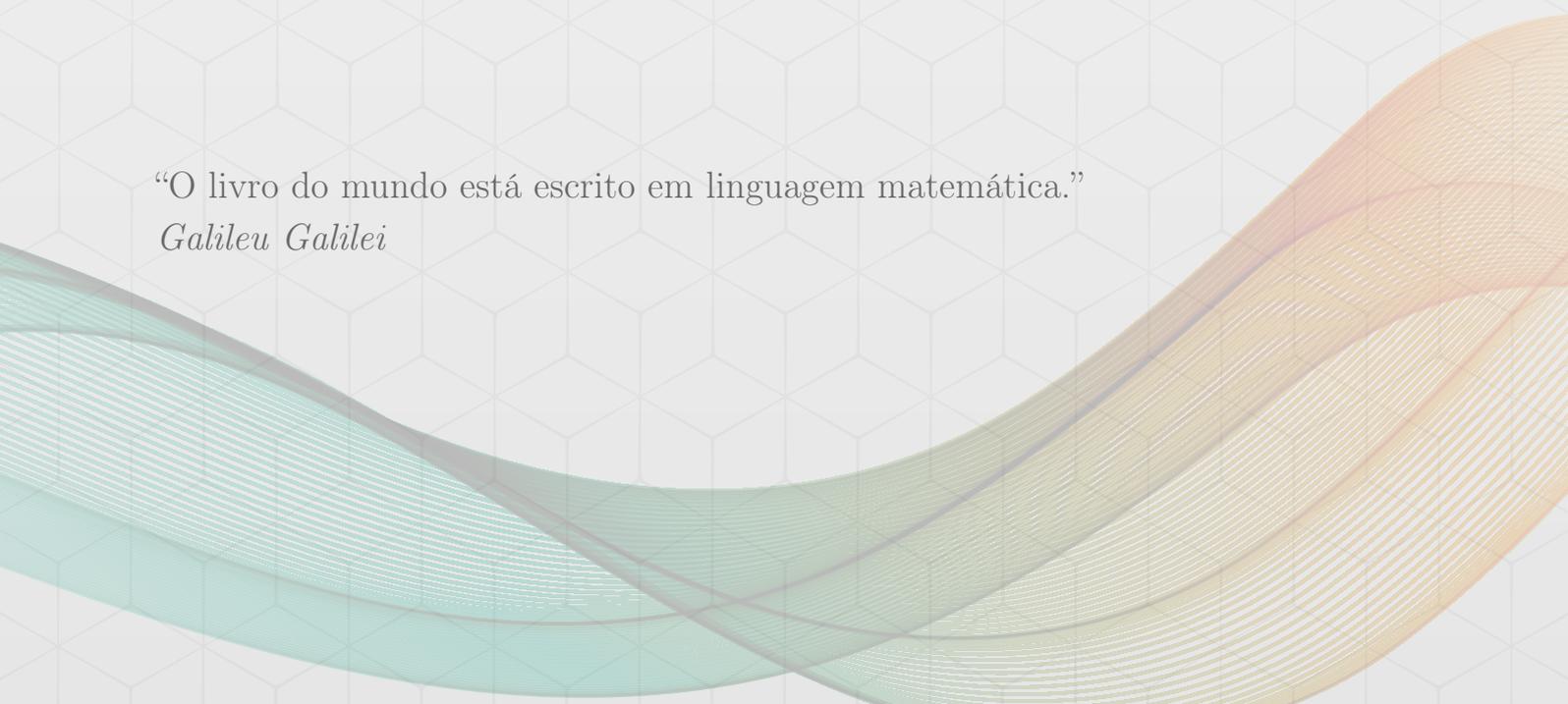
Nesse sentido, verifica-se, por um lado, uma necessidade formativa de alunos, para que construam seu conhecimento e desenvolvam suas habilidades e competências e, por outro lado, a necessidade de formação e possibilidades para que os professores trabalhem de acordo a essas demandas. Dessa forma, evidencia-se que o desenvolvimento de propostas de ensino pautadas na resolução de problemas pode ir ao encontro dessa problemática. Cientes dessa necessidade, na próxima seção buscamos discutir sobre como a resolução de problemas pode ser abordada de forma profícua no ensino da Matemática.

# Capítulo 3

## O ensino de matemática via resolução de problemas

“O livro do mundo está escrito em linguagem matemática.”

*Galileu Galilei*



Neste delineamento, ao se tratar da resolução de problemas, primeiramente, faz-se necessário definir o que compreendemos sobre o termo problema, pois Schoenfeld (1992) destaca ser essa uma palavra polissêmica. Dessa forma, condescendemos com o pensamento de Chi e Glaser (1992, p. 251) ao comentarem que “um problema é uma situação na qual você está tentando alcançar algum objetivo e deve encontrar um meio de chegar lá?”. Por outro lado, ao se trabalhar com a resolução de problemas evidenciamos várias abordagens na literatura. Schroeder e Lester Junior (1989) retratam três: o ensinar sobre resolução de problemas, em que são trabalhadas fases para se resolver determinado problema como as destacadas por Polya (1994); o ensinar para a resolução de problemas, em que importam as habilidades dos alunos de resolverem problemas e aplicarem no cotidiano; e o ensinar via resolução de problemas, defendido por Proença (2018) como a abordagem mais relevante, visto que se trabalha com o problema como ponto de partida buscando assim envolver os conhecimentos prévios dos discentes.

Nessa sequência didática damos ênfase à esta concepção defendida pelo autor. Schroeder e Lester Junior (1989, p. 34) já vinham destacando que essa abordagem “merece ser considerada, desenvolvida, tentada e avaliada”. Nessa lógica, sua utilização vem ganhando espaço no meio acadêmico propiciando discussões frutíferas alinhadas aos resultados que essa abordagem apresenta. Quanto à forma de ensinar a Matemática via resolução de problemas, Proença (2018, p. 46) destaca uma sequência de cinco ações de ensino para execução dessa abordagem, a saber: escolha do problema, introdução do problema, auxílio aos alunos durante a resolução, discussão das estratégias dos alunos e articulação das estratégias dos alunos ao conteúdo.

### 3.1 Ação de escolha do problema

Essa primeira ação para Proença (2018) consiste em três aspectos:

[...]utilizar conceitos, princípios e procedimentos matemáticos aprendidos anteriormente [...] levá-los a construir o conteúdo/conceito/assunto a ser introduzido [...] que os alunos estabeleçam relações entre os conhecimentos matemáticos utilizados e entre esses e o novo conhecimento (PROENÇA, 2018, p. 46).

Para tal ação, o docente deve ter conhecimento prévio de estratégias possíveis para resolução do problema apresentado. São possíveis estratégias o uso da tentativa e erro, padrões e generalizações, utilização de desenhos e figuras, dedução lógica, representação de dados, entre outros. É preferencial que se escolha aquela situação matemática que possa apresentar mais de uma resposta (PROENÇA, 2018).

### 3.2 Ação de introdução do problema

A segunda ação compõe-se da introdução do problema em sala de aula, em que os alunos divididos em grupos devem resolver o problema proposto, da forma que quiserem. O papel do professor segundo Proença (2018, p. 51) “é o de observador, incentivador e direcionador da aprendizagem, apoiando os alunos a desenvolver autonomia frente ao processo de resolução?”. É indicativo para que o docente oriente os estudantes a tentarem a resolução da maneira que julgarem mais adequada, fazendo uso de seus conhecimentos matemáticos prévios.

### 3.3 Ação de auxílio aos alunos durante a resolução

Agora, falaremos sobre a terceira ação, a de auxílio aos alunos durante a resolução. No momento em que os estudantes dão início à tentativa de resolver a situação matemática que lhes é apresentada é que ela tem potencial para tornar-se um problema. É a partir daí que surgem questionamentos e dúvidas, e o docente começa a atuar com observações, auxílios e incentivos (PROENÇA, 2018).

Sobre essa ação, Proença (2018, p. 51) observa que “durante todo o trabalho em grupo, o professor deve auxiliá-los [os alunos] a lidar com dúvidas referentes aos termos matemáticos desconhecidos [...] com as interpretações equivocadas [...] e a questionar a racionalidade da resposta que obtiveram”.

### 3.4 Ação de discussão das estratégias dos alunos

A quarta ação consiste na discussão das estratégias dos alunos, em que se evidencia na turma todas as estratégias desenvolvidas nos grupos, sendo apresentadas na lousa, e debatidas como foram feitas, em uma relação professor-alunos e alunos-alunos. Para Proença (2018, p. 52), nessa ação “deve-se levar os alunos a perceber a necessidade de se avaliar a racionalidade da resposta encontrada, ou seja, se a respostas está de acordo com a natureza do contexto do problema”.

### 3.5 Ação de articulação das estratégias dos alunos ao conteúdo

Por fim, a última ação está relacionada à articulação das estratégias dos alunos ao conteúdo, em que o professor propicia que sejam evidenciados os conceitos do conteúdo que se quer ensinar. Nesse momento o professor articula estratégias dos alunos ao conteúdo/conceito/assunto que será ensinado aos estudantes (PROENÇA, 2018). Para essa última ação, Proença (2018) certifica-nos que:

[...] o papel do professor é utilizar pontos centrais de uma estratégia e relacioná-la ao conceito ou a uma expressão matemática (fórmula, algoritmo, etc.). Caso não seja possível tal articulação, pode-se apresentar a resolução do problema de forma direta (PROENÇA, 2018, p. 52).

# Capítulo 4

## Uma sequência didática para o ensino de sistemas de equações do 1º grau

“Dê-me um ponto de apoio fixo e eu faço a Terra mover-se.”

*Arquimedes*

Após evidenciarmos os aspectos teóricos das cinco ações de Proença (2018), traremos a seguir uma proposta de uma sequência didática na abordagem via resolução de problemas de equações do 1º grau para ser trabalhada com alunos do 8º ano do ensino fundamental, tendo por base as cinco ações.

## 4.1 Ação de escolha do problema

Considera-se essa primeira ação de fundamental importância, pois a partir dela desenvolve-se todo o processo. Como nosso objetivo, era trabalhar o conteúdo de sistemas de equações do primeiro grau com alunos do 8º ano do ensino fundamental, escolhemos como ponto de partida o problema proposto por Proença (2018, p. 64): *“Num quintal há 20 animais, entre porcos e galinhas. Sabe-se que há, no todo, 64 pés. Quantos são os porcos e quantas são as galinhas??”*. É salutar lembrarmos, que essa é a única ação realizada pelo professor fora da sala de aula, e as próximas que seguem são realizadas dentro do ambiente escolar.

## 4.2 Ação de introdução do problema

Sobre a prática dessa ação, a indicação é para que os alunos estabeleçam grupos e é com o “início da tentativa de resolução que a situação pode se configurar como algo difícil ao grupo, isto é, pode se tornar um problema” (PROENÇA, 2018, p. 51). Assim, sugerimos que os alunos sejam divididos em grupos de 3 ou 4 alunos, e a partir deste momento é que o professor prestará auxílio aos grupos conforme necessário.

A figura 4.1 a seguir mostra uma forma em que o docente pode apresentar uma folha de atividades aos alunos contendo a situação matemática proposta para aula:

Figura 4.1: Sugestão de observações e situação matemática para serem apresentadas aos alunos

OBSERVAÇÕES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atividade em dupla.</li> <li>• Resolver da maneira que quiser (achar mais conveniente).</li> <li>• Caso encontre a solução, não diga a resposta em voz alta nem a mostre a outras duplas.</li> </ul>
<p>Num quintal há 20 animais, entre porcos e galinhas. Sabe-se que há, no todo, 64 pés. Quantos são os porcos e quantas são as galinhas?</p>

Fonte: Os autores.



Fonte: Elaborada pelos autores, 2021

## 4.3 Ação de auxílio aos alunos durante a resolução

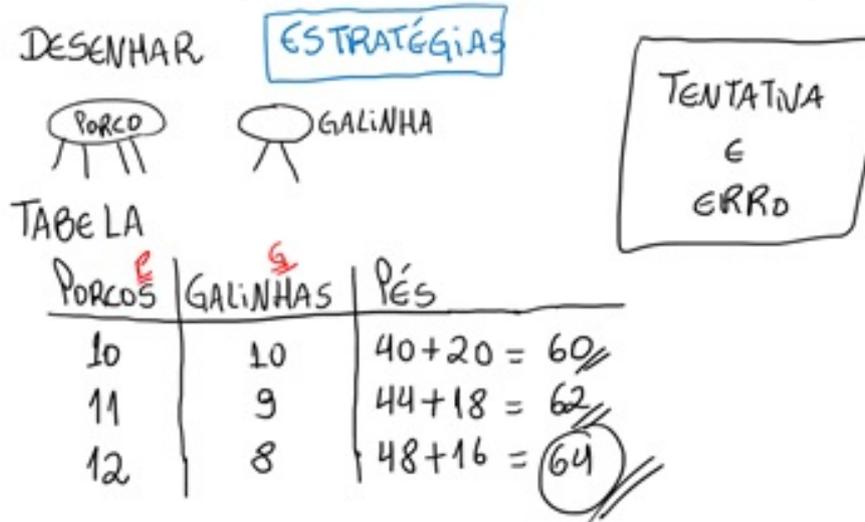
Sobre a prática dessa ação, os alunos divididos em grupos deverão traçar estratégias para tentar resolver o problema a eles apresentado. Pode acontecer que, durante esse auxílio, o professor verifique que os grupos não consigam encontrar uma estratégia de resolução para o problema proposto. A partir disso, o docente deve dar direcionamento para uma das estratégias previstas na primeira ação (escolha do problema). O professor, nesse momento, é um incentivador para que os estudantes participem do processo de resolução do problema, jamais sendo um professor que meramente resolva o problema no lugar de seus alunos (PROENÇA, 2018).

Após esse momento, cada grupo apresentará a sua estratégia de resolução, culminando com a última ação em que o professor fará a associação das estratégias adotadas ao conteúdo a ser trabalhado.

#### 4.4 Ação de discussão das estratégias dos alunos

Em relação ao problema proposto sobre a quantidade de porcos e galinhas, a figura 4.2 a seguir elucida as prováveis resoluções a serem apresentadas pelos alunos:

Figura 4.2: Prováveis estratégias a serem adotadas pelos alunos na resolução do problema



Fonte: Elaborada pelos autores, 2021

Pela figura 4.2 acima, observamos que os alunos poderiam usar a estratégia: a) de desenhar e contar os pés e as quantidades de porcos e galinhas; b) construir uma tabela para visualizar a quantidade de porcos (P) e de galinhas (G) de modo que a quantidade de animais fosse sempre 20, até encontrarem a quantidade de pés (64); c) encontrar a resposta solicitada usando o método da tentativa e erro.

É nesse momento que o docente deve buscar fazer apontamentos sobre as dificuldades que os estudantes tiveram no momento de resolução. O professor pode lembrar de possíveis equívocos em resoluções inadequadas, uso incorreto de conceitos matemáticos, obstáculos encontrados na interpretação de textos na linguagem materna etc. Também se faz necessário que os alunos percebam a importância da avaliação da racionalidade da resposta que encontraram, verificando se essa vai ao encontro do contexto do problema apresentado (PROENÇA, 2018).

É nesse momento, que cada grupo apresenta a sua estratégia de resolução. Caso os grupos apresentem estratégias semelhantes ou a quantidade de grupos seja elevada, o docente poderá solicitar que apenas alguns grupos com estratégias diferentes as apresentem, de maneira que ocorra o debate em que todos os estudantes presentes participem do processo.

#### 4.5 Ação de articulação das estratégias dos alunos ao conteúdo

A figura 4.3 abaixo nos traz uma forma como o primeiro autor desse trabalho utilizou em sua sala de aula a articulação do problema proposto ao conteúdo a ser aprendido:

No exemplo da figura 3 é possível observarmos que o docente retomou o problema proposto durante as aulas, transformando-o para a forma algébrica indicando (P) para número de porcos e (G) para o número de galinhas; em seguida transformou o problema em duas equações e por fim, apresentou o método da adição para resolvê-lo.

Após a abordagem dessas cinco ações por meio dessa sequência didática, esperamos que os professores compreendam de maneira satisfatória como se dá a abordagem de ensino e aprendizagem da

Figura 4.3: Lousa com exemplo de articulação do professor ao conteúdo a ser aprendido

VOLTANDO AO PROBLEMA DOS PORCOS E DAS GALINHAS.

P → PORCOS  
G → GALINHAS

PODEMOS MONTAR 2 EQUAÇÕES:

$$\begin{cases} P + G = 20 \\ 4P + 2G = 64 \end{cases}$$

AS DUAS EQUAÇÕES ACIMA FORMAM O QUE CHAMAMOS DE SISTEMA DE EQUAÇÕES.

EXISTEM 3 MÉTODOS DE RESOLVER-MOS UM SISTEMA DE EQUAÇÕES: ADIÇÃO, SUBSTITUIÇÃO E COMPARAÇÃO.

MÉTODO DA ADIÇÃO

1º NO SISTEMA DE EQUAÇÕES DE NOSSO PROBLEMA:

$$\begin{cases} P + G = 20 \quad \cdot (-4) \\ 4P + 2G = 64 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} -4P \\ 4P \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{cases} -4P - 4G = -80 \\ 4P + 2G = 64 \end{cases} +$$

$$\begin{array}{r} -4P - 4G = -80 \\ 4P + 2G = 64 \\ \hline -2G = -16 \end{array} \cdot (-1)$$

$$2G = 16$$

$$G = 8$$

$$P + 8 = 20$$

$$P = 20 - 8$$

$$P = 12$$

Fonte: Elaborada pelos autores, 2021

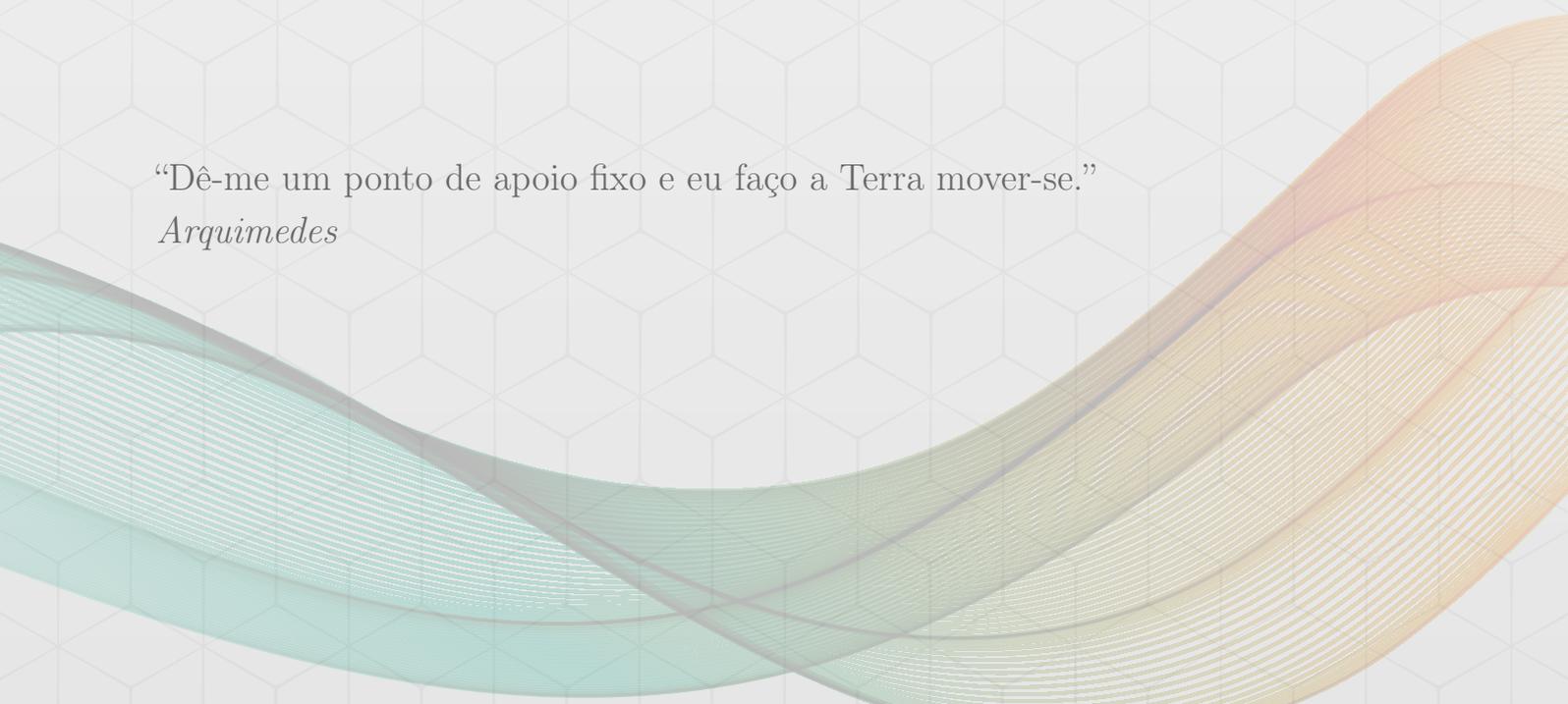
Matemática via resolução de problemas proposta por Proença (2018). Bem como, esperamos que sejam capazes de aplicá-la em diferentes contextos de ensino de um conteúdo matemático novo no ensino fundamental.

# Capítulo 5

## Considerações finais

“Dê-me um ponto de apoio fixo e eu faço a Terra mover-se.”

*Arquimedes*



---

---

Este trabalho teve como objetivo favorecer uma formação sobre como trabalhar com o Ensino de Matemática via Resolução de Problemas nos anos finais do Ensino Fundamental. Esperamos que, por meio dela, os professores participantes adquiram os conhecimentos necessários para uma prática eficaz e adequada na abordagem de conteúdos matemáticos em sala de aula, de modo a propiciar aos seus estudantes uma aprendizagem significativa.

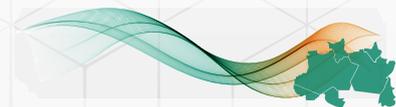
Cabe ressaltar que o Ensino de Matemática via Resolução de Problemas vem sendo discutido como uma abordagem adequada para o ensino dessa disciplina nessa perspectiva. Outrossim, pesquisas do trabalho de Mendes (2019) ressaltam a necessidade de uma formação adequada para o uso dessa abordagem. Verificamos assim as potencialidades de oferecer tal trabalho com uma sequência didática, em que compreendemos que possa colaborar com uma formação continuada, bem como inicial aos professores. Também consideramos que, após o desenvolvimento dessa sequência didática, os professores possam ter noções básicas de como trabalhar nessa perspectiva.

# Referências Bibliográficas



- BARCELOS, T. S; MUÑOZ, R; VILLARROEL, R; SILVEIRA, I. F. “Pensamento computacional e educação matemática: Relações para o ensino de computação na educação básica”. In: XX Workshop sobre Educação em Computação, Curitiba. *Anais do XXXII CSBC*. 2015. p. 23.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática* - Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Secretaria de Ensino Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática, 3º e 4º Ciclos*. Brasília: SEF/MEC, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. 3ª ed. Brasília: MEC, 2018.
- BURGER, M.; HACKL, B.; RING, W. *Incorporating topological derivatives into level set methods*. *Journal of Computational Physics*, v. 194, n. 1, p. 344-362, 2004.
- CHI, M. T. H; GLASER, R. “A capacidade para a solução de problemas”. In: STENBERG, R. *As capacidades intelectuais humanas: uma abordagem em processamento de informações*. Tradução de Dayse Batista. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.
- DORIGON, T. C; ROMANOWSKI, J. P. “A reflexão em Dewey e Schön”. *Revista Intersaberes*, v. 3, nº 5, p. 8-22, 2012.
- ECHEVERRÍA, M. D. P. P. “A solução de problemas em Matemática”. In: Pozo, J. I. (Org.). *A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender*. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 43-65.
- FIORENTINI, D. “A formação matemática e didático-pedagógica nas disciplinas da licenciatura em matemática”. *Revista de Educação PUC-Campinas*, nº 18, 2012.
- FIORENTINI, D. *et al. Formação de professores que ensinam matemática: um balanço de 25 anos de pesquisa brasileira*. 2002.
- FONSECA, M. C. F. R. (Org.). *Letramento no Brasil: habilidades Matemáticas*. São Paulo: Global. 2004.
- GATTI, B. A. “Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas”. In: *Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas*. 2005.
- JOLANDEK, E. G; PEREIRA, A. L; MENDES, L. O. R. “Letramento Matemático e suas Vertentes”. *Revista Valore*, v. 6, p. 563-573, 2021.
- LITTLE, R. W. *Elasticity*. New Jersey: Prentice-Hall, 1973.
- MATSUDA, F. F. S. **Um ensino de equação de 1º grau com uma incógnita via resolução de problemas**. 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá.
- MENDES, L. O. R. **A Gamificação como estratégia de ensino: a percepção de professores de matemática**. 2019. 188f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2019.
- MENDES, T, C; CLOCK, L. M; BACCON, A. L. P. “Aspectos positivos e negativos da profissão docente: entre a satisfação e o desejo do professor”. *Com a Palavra, o Professor*, v. 1, nº 1, p. 74-94, 2016.
- PONTE, J. P. *Concepções dos professores de matemática e processos de formação*. 1992.
- PONTE, J. P. *Práticas profissionais dos professores de Matemática*. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Lisboa, 2014.

- POLYA, G. *A arte de resolver problemas: um novo enfoque do método matemático*. Trad. Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1994.
- PIROLA, N.A. **Solução de Problemas Geométricos: Dificuldades e Perspectivas**. 2000. Tese (exemplar à redação final) Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas.
- PROENÇA, M. C. *Resolução de problemas: encaminhamentos para o ensino e a aprendizagem de matemática em sala de aula*. 1. ed. Maringá: EdUEM, 2018.
- SERRAZINA, L. *A formação para o ensino da Matemática: perspectivas futuras*. A formação para o ensino da matemática na educação pré-escolar, n<sup>o</sup> 1, p. 9-19, 2002.
- SCHOENFELD, A. H. *Mathematical problem solving*. Orlando: Academic Press, 1985.
- SCHÖN, D. A. *Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- SCHÖN, D. A. *The Reflective Practitioner: how professionals think in action*. New York, Basic Books, 1983.
- SCHROEDER, T. L.; LESTER, F. K., JR. “Developing understanding in mathematics via problem solving”. In: TRAFTON, P. R.; SHULTE, A. P. (Eds.). *New directions for elementary school mathematics*. Reston: NCTM, 1989, p. 31-42.
- SOUSA, A. C.; PROENÇA, M. C. “Uma Proposta de Ensino de Equação de 1.º Grau com Uma Incógnita Via Resolução de Problemas”. *Revista Prática Docente*, v. 4, n<sup>o</sup> 2, p. 431-451, 2019.
- TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Editora Vozes Limitada, 2012.
- WING, J. M. “Computational thinking”. *Communications of the ACM*, v. 49, n<sup>o</sup> 3, p.33-35, mar 2006.



III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO  
DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA  
DA REGIÃO NORTE

Realização e Organização



Associação Nacional dos Professores  
de Matemática na Educação Básica

ISBN: 978-65-88013-14-4

CRL



9 786588 013144