



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

Mestrado Profissional em Matemática  
em Rede Nacional:  
PROFMAT

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**Resolução de Problemas: A necessidade de  
formação continuada dos professores que  
ensinam matemática no Ensino Fundamental I  
e II**

Adelson Ricardo da Silva Júnior

Maceió, 09 de março de 2021



Instituto de Matemática



PROFMAT

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS-UFAL  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL  
PROFMAT

ADELSON RICARDO DA SILVA JÚNIOR

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: A NECESSIDADE DE FORMAÇÃO  
CONTINUADA DOS PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA  
NO ENSINO FUNDAMENTAL I E II

Maceió – AL  
2021

ADELSON RICARDO DA SILVA JÚNIOR

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: A NECESSIDADE DE FORMAÇÃO  
CONTINUADA DOS PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA  
NO ENSINO FUNDAMENTAL I E II

Dissertação de Mestrado apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, do Instituto de Matemática da Universidade de Alagoas, coordenado pela Sociedade Brasileira de Matemática, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Matemática.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Isnaldo Isaac  
Barbosa

Maceió – AL  
2021

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

S586r Silva Júnior, Adelson Ricardo da.  
Resolução de problemas : a necessidade de formação continuada dos  
professores que ensinam matemática no ensino fundamental I e II /  
Adelson Ricardo da Silva Júnior. - 2021.  
75 f. : il.

Orientador: Isnaldo Isaac Barbosa.  
Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade  
Federal de Alagoas. Instituto de Matemática. Mestrado Profissional em  
Matemática em Rede Nacional, 2021.

Bibliografia: f. 73-75.

1. Resolução de problemas. 2. Matemática - Estudo e ensino. 3.  
Formação continuada do professor. I. Título.

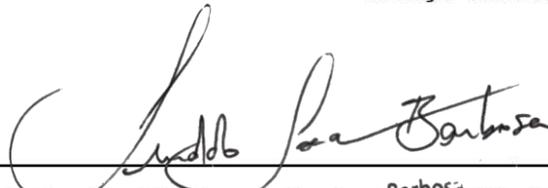
CDU: 372.851:371.14

## Folha de Aprovação

ADELSON RICARDO DA SILVA JUNIOR

### Resolução de Problemas: a necessidade de formação continuada dos professores que ensinam matemática no ensino fundamental I e II

Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) do Instituto de Matemática da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 09 de março de 2021.



---

Prof. Dr. Isinaldo Isaac Barbosa – UFAL (Orientador)  
MAT. / SIAPE Nº 264763  
Diretor do IM

Banca Examinadora:



---

Prof. Dr. André Luiz Flores – UFAL (Examinador Interno)



---

Prof. Dr. Victor Augusto Giraldo – UFRJ (Examinador Externo)

*Dedico esse trabalho a Deus, a minha família, e a todos que acreditaram em mim.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, pela força e privilégio concedido a mim na busca do conhecimento e aprimoramento profissional.

Aos meus familiares, pelo apoio e estímulo nas minhas decisões.

A minha esposa, Kátia Teixeira pelo amor, carinho, dedicação e principalmente, pelo apoio e incentivo para meu desenvolvimento profissional.

Aos meus filhos, Arthur Ricardo e Maria Cecília cujo amor ultrapassa todas as barreiras intransponíveis que se possa imaginar, por terem dado todo o carinho para que eu me sentisse confortável, mesmo diante das dificuldades encontradas neste percurso de estudo.

A minha mãe, Maria Sileide, pela educação, amor e carinho ofertado e ser responsável pela pessoa que hoje sou.

Ao meu pai, Adelson Ricardo, por seus ensinamentos de respeito mútuo, responsabilidade e principalmente por ser exemplo.

As minhas irmãs, Ana Kele e Katia Fernanda, pelo amor, amizade, carinho e por sempre acreditarem em mim.

As minhas sobrinhas, Isabela, Caroline, Isadora e Ana Luiza pelos momentos de descontração e alegria.

Ao meu sobrinho Lucas por ter cedido seu escritório para que pudesse assistir às aulas não presenciais.

Aos meus cunhados Thiemam e Luís, pelo auxílio nos momentos que precisei.

Ao Professor Dr. Isnaldo Isaac Barbosa, por sua dedicação na orientação e por toda a aprendizagem que me proporcionou.

Aos membros da banca examinadora, Professores Dr. André Luiz Flores e Dr. Victor Augusto Giraldo, por suas contribuições.

A todos os professores do PROFMAT que tive a oportunidade de conhecer, por compartilharem sua sapiência, ajudando-me no aprimoramento dos meus saberes.

À Universidade Federal de Alagoas, por me proporcionar uma valiosa oportunidade de aprendizagem.

Aos meus colegas de curso, pelo companheirismo e pelas trocas de aprendizagens e experiências.

A Secretaria Municipal de Educação de Correntes, por ter oferecido condições para que pudesse fazer o curso.

Aos meus colegas de trabalho, pelo incentivo nos momentos difíceis.

Por fim, aos meus colegas de viagem, Rafael, Mário e Edson, pelo companheirismo durante todo o curso.

*A resolução de problemas foi e é a coluna vertebral da instrução matemática desde o papiro de “Rhind”.*

*George Polya*

## RESUMO

O presente trabalho tem a finalidade de realizar uma análise sobre a importância da Resolução de Problemas no Ensino Fundamental. No decorrer deste estudo surgiram estratégias e caminhos no qual os educadores na área de Matemática podem se apropriar para conhecer e melhorarem suas visões a cerca do tema, como também, tomar conhecimento do quanto é importante valorizar o processo de resolução de problemas. Na pesquisa realizada, ainda, foram descritos outros fatores importantes no processo de conhecimento e apropriação do estudo pelos grandes estudiosos do tema, como George Polya (1995) e Dante (2010), que defendem o processo de ensino-aprendizagem utilizando problemas matemáticos, já que o ser humano é desafiado a resolver problemas constantemente em sua vida. Esses fatos podem influenciar tanto os professores de matemática quanto os seus alunos. Apresentamos um breve perfil dos professores que atuam no Ensino Fundamental apontando a necessidade de formação continuada na Área de Matemática, principalmente para os profissionais que atuam nos anos iniciais. Mostramos conceitos, tipos, objetivos e sugestões de como o professor pode utilizar a resolução de problemas em sala de aula. E, expomos também como estudantes dos anos iniciais começam a ter a percepção de um problema matemático. Por fim, sugerimos um **Produto Educacional** através de uma formação continuada, no intuito de auxiliar e enriquecer os métodos utilizados por professores em suas práticas no cotidiano escolar.

**Palavras chave:** Resolução de problemas. Ensino da Matemática. Formação Continuada.

## **ABSTRACT**

This work aims to carry out an analysis on the importance of Problem Solving in Elementary Education. In the course of this study, strategies and paths emerged in which educators in the area of Mathematics can appropriate themselves to know and improve their views on the topic, as well as to become aware of how important it is to value the problem solving process. In the research carried out, other important factors in the process of knowledge and appropriation of the study were described by the great scholars of the theme, such as George Polya (1995) and Dante (2010), who defend the teaching-learning process using mathematical problems, already that the human being is challenged to solve problems constantly in his life. These facts can influence both math teachers and their students. We present a brief profile of teachers who work in elementary school, pointing out the need for continuing education in the area of Mathematics, especially for professionals who work in the early years. We show concepts, types, goals and suggestions for how the teacher can use problem solving in the classroom. And, we also expose how students in the early years begin to perceive a mathematical problem. Finally, we suggest an Educational Product through continuous training, in order to assist and enrich the methods used by teachers in their daily school practices.

**Keywords:** Problem solving. Mathematics Teaching. Continuing Education.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Percentual de disciplinas que são ministradas por professores com formação Superior de Licenciatura (ou equivalente) na mesma área da disciplina (grupo 1 do indicador de adequação da formação docente) nos anos iniciais por município – Brasil – 2019.....	30
<b>Figura 2</b> – Percentual de disciplinas que são ministradas por professores com formação adequada ( grupo 1 do indicador de adequação da formação docente) nos anos finais por município – Brasil – 2019 .....	32
<b>Figura 3</b> – Passos de polya .....	44
<b>Figura 4</b> – Composição do saeb.....	56
<b>Figura 5</b> – Rubem Alves – a escola ideal – o papel do professor .....	64
<b>Figura 6</b> – Ilustração – problema 1 .....	65
<b>Figura 7</b> – Ilustração – problema 2 .....	65
<b>Figura 8</b> – Ilustração – problema 3 .....	65
<b>Figura 9</b> – Ilustração – problema 4 .....	65
<b>Figura 10</b> – Ilustração da atividade 1.....	67
<b>Figura 11</b> – ilustração do plano a .....	68
<b>Figura 12</b> – ilustração do plano b .....	69

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Evolução do número de docentes por etapa de ensino – Brasil – 2015 a 2019.....	20
<b>Gráfico 2</b> – Quantidade de professores por sexo e por etapa de ensino – Brasil – 2009/2013/2017 .....	22
<b>Gráfico 3</b> – Escolaridade dos docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental – Brasil 2015 a 2019. ....	27
<b>Gráfico 4</b> – Indicador de adequação da formação docente para os anos iniciais do Ensino Fundamental segundo disciplina – Brasil - 2019 .....	29
<b>Gráfico 5</b> – Indicador de adequação da formação docente para os anos finais do Ensino Fundamental segundo disciplina – Brasil - 2019 .....	31
<b>Gráfico 6</b> – Percentual de professores da Educação Básica com Pós – Graduação <i>Lato Sensu</i> ou <i>Stricto Sensu</i> Brasil – 2015 a 2019. ....	36
<b>Gráfico 7</b> – Percentual de docentes com formação continuada Brasil – 2015 a 2019 .....	37

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Professor por raça/cor no Ensino Fundamental – Brasil – 2009/2013/2017 .....	23
<b>Tabela 2</b> – Estatísticas descritivas para a idade de professor – Brasil – 2009/2013/2017 .....	25
<b>Tabela 3</b> - Indicador de adequação da Formação docente .....	28
<b>Tabela 4</b> – Anos iniciais do ensino fundamental. ....	37
<b>Tabela 5</b> – anos finais dos ensino Fundamental .....	38
<b>Tabela 6</b> – Passos de Polya para resolução de problemas .....	45
<b>Tabela 7</b> – Tipos de exercícios e problemas.....	49
<b>Tabela 8</b> – Características gerais das avaliações que compõem o Saeb.....	56

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIações**

ANA – Avaliação Nacional da Alfabetização

Aneb – Avaliação Nacional da Educação Básica

Anresc – Avaliação Nacional do Rendimento Escolar

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CNE – Conselho Nacional de Educação

ENQ – Exame Nacional de Qualificação

FUNDEB – Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Professores da Educação

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IMPA – Instituto de Matemática Pura e Aplicada

Inep – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação

OBMEP – Olimpíada Brasileira de Matemática para Escolas Públicas

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PNE – Plano Nacional de Educação

PUC – Pontifícia Universidade Católica

Saeb – Sistema de Avaliação da Educação Básica

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

Unesp – Universidade Estadual Paulista

USP – Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>1 – ANÁLISE DO PERFIL DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA SEGUNDO O INEP</b> .....	19
1.1 – Perfil Acadêmico dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. ....	26
1.1.1 – Indicador de adequação da formação docente.....	27
1.2 – Perfil Acadêmico dos professores que ensinam Matemática no ensino Fundamental II.....	31
1.3 – Formação Continuada.....	33
1.4 – Objetivos da Matemática na Educação Básica segundo a BNCC .....	38
<b>2 – RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS</b> .....	41
2.1 – A Arte de Resolver Problemas de George Polya.....	43
2.2 – Dante: Formulação e resolução de problemas de matemática: Teoria e Prática .....	47
2.3 - A concepção de um problema matemático pelos estudantes nos anos iniciais. ....	51
2.4 – Leitura e Interpretação de Problemas Matemáticos .....	53
<b>3 – OLIMPÍADA DE MATEMÁTICA <i>VERSUS</i> IDEB</b> .....	56
<b>4 – AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS COMO PROPOSTA DE FORMAÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO DE RESOLUÇÕES DE PROBLEMAS</b> .....	62
4.1 – Objetivo Geral e específicos.....	63
4.2 – Metodologia .....	64
<b>5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	71
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	73

## INTRODUÇÃO

Minha trajetória profissional teve início em 2006, ainda aluno do curso de licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco em uma escola da rede municipal de ensino da cidade de Correntes, localizada no Agreste Pernambucano, na função de professor estagiário em turmas do ensino fundamental.

A experiência adquirida neste período foi importante para o meu amadurecimento quanto à escolha da minha profissão, oportunizando novas indagações quanto a melhor forma de ensinar conteúdos matemáticos.

Concluí o curso de licenciatura e logo em seguida fiz uma especialização no ensino da matemática. Foi nesse período que comecei a pesquisar e procurar entender as dificuldades dos estudantes em resolver problemas matemáticos, onde na oportunidade pude fazer meu TCC versando sobre o tema “A Resolução de Problemas Matemáticos no Ensino Fundamental”, que mostra alternativas para que o trabalho desenvolvido na sala de aula seja proveitoso e possibilite resultados positivos na aprendizagem dos estudantes, favorecendo a superação de dificuldades e inseguranças.

Os resultados deste estudo e a prática docente me motivaram a continuar investigando sobre o tema Resolução de problemas: A necessidade de formação continuada dos professores que ensinam matemática no ensino Fundamental I e II, culminando com a realização da presente pesquisa de mestrado.

A experiência docente fez-me refletir sobre a importância da formação continuada do professor, a qual precisa ser concebida como um processo contínuo de desenvolvimento profissional, em que identidade, crenças, concepções, valores e conhecimentos sejam considerados, para que de fato possam promover a melhoria da aprendizagem matemática dos discentes.

Segundo Gatti (2008), o conceito de formação continuada assume diferentes significados nos estudos educacionais. Ora limita-se aos cursos estruturados e formalizados após a graduação ou após ingresso dos professores no exercício magistério, ora a qualquer atividade que venha contribuir com a formação profissional docente. Horas de trabalho coletivo na escola, reuniões pedagógicas, trocas de experiências entre os pares, participação na gestão escolar, em

congressos e seminários são exemplos de formação continuada e trazem à tona a amplitude do termo.

De acordo com Silva (2013), a formação continuada de professores é vista como uma ação contínua, com objetivo educativo e pedagógico que possibilita aos profissionais uma formação construída cotidianamente no espaço escolar junto aos seus alunos e aos que representam a comunidade escolar. Nesse sentido, a formação continuada de professores passa a ser caracterizada como espaço de estudo, desenvolvimento profissional e aprimoramento do trabalho docente.

Consideramos também que, em geral, para os professores, principalmente os que atuam no ensino fundamental, ensinar matemática se caracteriza em um dos grandes desafios no cotidiano escolar. Isto se dá por razões diversas, dentre elas os cursos de Licenciatura em Matemática e Pedagogia, que em muitos casos é insuficiente para ter domínio e propriedade no ensino de matemática, como é possível constatar, por exemplo, no estudo realizado por Curi (2004), ao analisar o currículo de cursos de Pedagogia de algumas instituições de ensino superior. O autor afirma que:

O conhecimento “de e sobre” Matemática é muito pouco enfatizado, mesmo no que se refere aos conteúdos previstos para serem ensinados aos alunos dos anos iniciais do ensino Fundamental, principalmente os relativos a blocos como Grandezas e Medidas, Espaço e Forma e Tratamento da Informação (CURI, 2004, p. 76).

Em um cenário permeado de dificuldades acerca da formação do docente, em 18 de fevereiro de 2002, o Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno (CNE/CP) instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de Professores da Educação Básica, para os cursos de licenciatura, de graduação plena, salientando entre os princípios importantes para a formação dos professores em seu Art. 3º a necessidade de: “preparo para o exercício profissional específico, que considerem: [...] II - o desenvolvimento das competências exige que a formação contemple diferentes âmbitos do conhecimento profissional do professor” (BRASIL, 2002, p. 2).

Neste sentido, o desafio em questão é formular uma proposta didática que vise a aprendizagem significativa a cerca de resoluções de problemas no Ensino

Fundamental I e II, explorando grandes variedades de ideias matemáticas que venham oportunizar maior interesse nas crianças e jovens estudantes. Corroborando com a concepção de George Polya (1995), ao declarar que para ensinar é preciso saber a matéria, ter interesse e entusiasmo por ela.

Vale ressaltar que o trabalho com resolução de problemas tem grande importância no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que a humanidade é desafiada a resolver problemas a todo o momento, em diferentes contextos. Como de fato é visto, o ensino da matemática propicia ao ser humano uma maior facilidade em desenvolver métodos para encontrar determinadas soluções ou encontrar diferentes caminhos para resolver os problemas que enfrenta. Neste contexto, o problema é uma situação onde a solução não é conhecida intuitivamente por aquele que o enfrenta. Vila e Callejo (2006) destacam a finalidade da educativa dos problemas matemáticos, usando o termo “problema” para:

[...] designar uma situação, proposta com finalidade educativa, que propõe uma questão matemática cujo método de solução não é imediatamente acessível ao aluno/resolvedor ou ao grupo de alunos que tente resolvê-la, porque não dispõe de um algoritmo que relaciona os dados com a incógnita ou de um processo que identifique automaticamente os dados com a conclusão e, portanto, deverá buscar, investigar, estabelecer relações e envolver suas emoções para enfrentar uma situação nova (VILLA, CALLEJO, 2006, p. 29).

Se trabalharmos de fato com problemas, nossos alunos precisarão interpretar os seus dados para resolvê-los, representando as relações envolvidas da forma como são compreendidas por eles. Dessa forma a preocupação do estudante não estará na escolha da “conta” adequada, mas na elaboração de procedimentos que lhe permitam alcançar uma solução satisfatória (STAREPRAVO, 2009).

A resolução de problemas, na perspectiva indicada pelos educadores matemáticos Polya (1995) e Dante (2010), possibilita aos professores e alunos, mobilizar conhecimentos e desenvolver a capacidade para gerenciar as informações que estão ao seu alcance. Assim, os alunos terão oportunidade de ampliar seus conhecimentos acerca dos conceitos e procedimentos matemáticos, ampliando a visão que têm dos problemas, da Matemática, do mundo em geral e desenvolver sua autoconfiança (PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS, 1998).

Podemos destacar a OBMEP como uma maneira de envolver o estudante no estudo de resolução de problemas. Posto que, um dos seus principais objetivos é proporcionar estímulos e desafios ao estudo da Matemática pautado na resolução de problemas que proporcionem encantamento e desperte a curiosidade dos estudantes. Sendo assim, os professores podem fazer uso da OBMEP visando aumentar o interesse e o aprendizado do aluno; conseqüentemente, promover melhoria do Ensino de Matemática.

Assim, este trabalho justifica-se pela possibilidade de promover maior conhecimento por meio de pesquisas sobre a importância da formação continuada na área de matemática, enfatizando a Resolução de Problemas e métodos que possam contribuir com o Ensino da Matemática, propiciando auxílio ao professor no desenvolvimento da compreensão e de algumas competências e habilidades necessárias para os estudantes do ensino fundamental.

No primeiro capítulo, descrevemos o perfil acadêmico dos professores que lecionam Matemática no Ensino Fundamental I e II, enfatizamos a importância da formação continuada e analisamos os objetivos da Matemática na educação básica segundo a BNCC.

No capítulo seguinte, com título Resolução de Problemas, são analisados os livros “A Arte de Resolver Problemas” e “Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática”, de George Polya e Luiz Roberto Dante, respectivamente, oferecendo um embasamento teórico para o desenvolvimento do trabalho. Mostramos também, a percepção de um problema matemático pelos estudantes nos anos iniciais e como eles os interpretam baseado nos estudos e reflexões de Terezinha Nunes, Dante, Giovanni Junior e Benedicto Castrucci.

No terceiro capítulo, trazemos um exemplo de melhoria no Índice de desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) utilizando de maneira adequada a OBMEP, onde a mesma é pautada em resolução de problemas.

Finalizamos com o quarto capítulo, trazendo um **Produto Educacional** através de uma proposta de **Formação Continuada** para professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Fizemos essa escolha por acreditarmos que esses profissionais necessitam de maior quantidade de formações voltadas para o ensino da matemática.

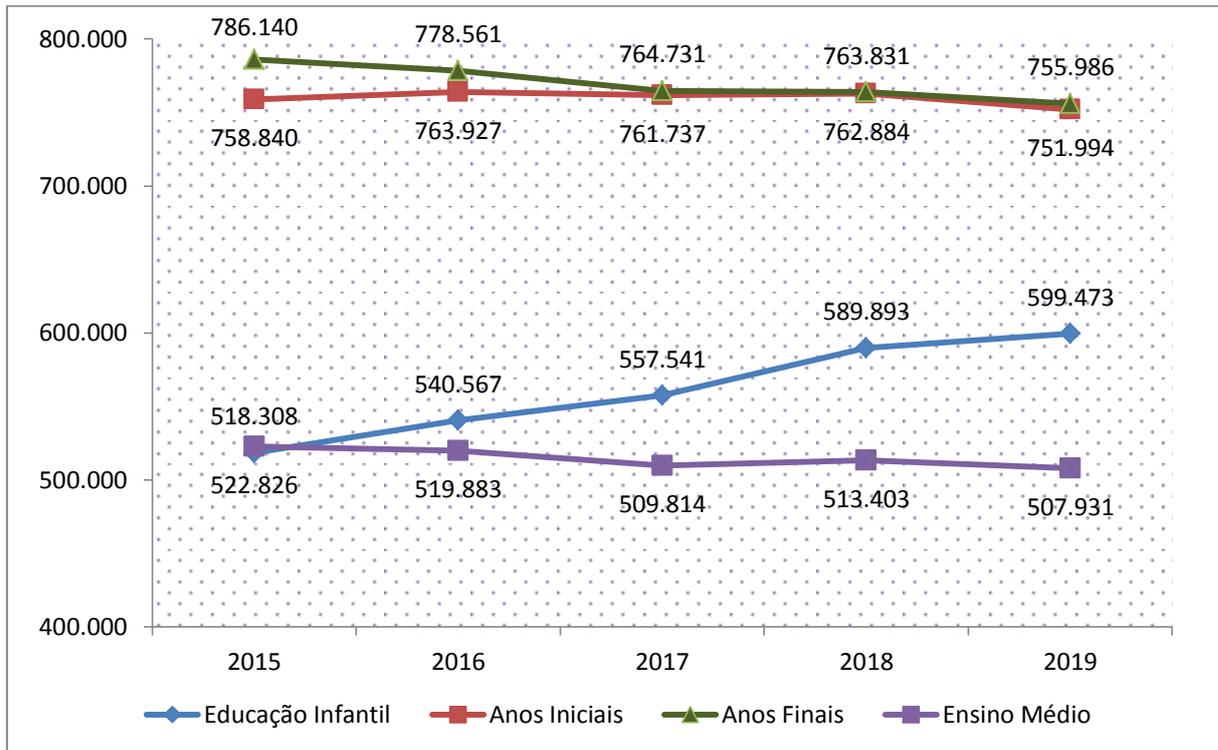
## **1 – ANÁLISE DO PERFIL DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA SEGUNDO O INEP**

Este capítulo traz uma breve análise do perfil acadêmico dos professores da Educação Básica do Brasil, fundamentada nos dados do senso escolar realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) e algumas reflexões de estudos realizados sobre o tema.

O Censo Escolar da Educação Básica é um levantamento estatístico anual coordenado pelo Inep e realizado em colaboração com as secretarias estaduais e municipais de educação e as escolas públicas e privadas de todo o País. O estudo feito pelo Censo propicia a obtenção de dados estatísticas do cenário de oferta e atendimento do sistema educacional brasileiro na educação básica, agrupando informações sobre todas suas etapas e modalidades de ensino, estabelecendo um panorama sobre os alunos, os profissionais escolares em sala de aula, os gestores, as turmas e as escolas. Os dados apurados pela pesquisa subsidiam a operacionalização de importantes políticas públicas, programas governamentais e ações setoriais nas três esferas de governo.

Pelo relatório divulgado pelo Inep, em 2019 foram contabilizados 2,2 milhões de docentes na educação básica brasileira. Destes, a maioria deles atua no ensino fundamental, (62,6%), em que se encontram 1.383.833. Os dados disponibilizados mostra que a quantidade de professores nos anos finais é historicamente superior ao notado nos anos iniciais. No entanto, a diferença que chegou a ser de 3,6% em 2015, atualmente é de apenas 0,5%. De 2015 a 2019, o número de docentes que atuam na educação infantil cresceu 15,7% e o daqueles que atuam no ensino médio, segue em tendência de queda, com redução de 2,8%. Conforme se verifica no gráfico 1.

**GRÁFICO 1 – EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE DOCENTES POR ETAPA DE ENSINO – BRASIL – 2015 A 2019.**



Fonte: Adaptado de Deed/Inep com base nos dados do censo da Educação Básica

Conhecer as principais características do professor da Educação Básica no Brasil é primordial para entendermos a conjuntura das políticas públicas educacionais, em particular as políticas diretamente relacionadas aos docentes. É fundamental entendermos as possíveis mudanças no perfil do professor e refletir sobre as consequências no processo de ensino-aprendizagem. Baseado nas transformações sofridas pela sociedade ao longo do tempo e em suas políticas educacionais, essas informações são fundamentais tanto para identificar fatores que influencia na qualidade do ensino quanto para identificar eventuais ajustes ou mudanças necessárias às políticas analisadas. No que tange esse raciocínio, Souza e Gouveia (2011, p. 02), afirmam que “[...] são os docentes, no limite, os garantidores (ou não) de que qualquer política educacional chegue efetivamente até as salas de aula e demais espaços educativos”.

Ainda sob essa perspectiva Scorzafave (2011, p. 01) ressalta a importância da construção do perfil do professor, ao considerar que “[...] se constitui em passo

inicial, todavia importante, para uma melhor compreensão acerca do papel do professor sobre os resultados escolares dos alunos brasileiros”.

Conforme André (2009) e Carvalho (2018), o conhecimento das práticas pedagógicas dos professores, e de seus respectivos cotidiano de trabalho, é imprescindível para que se possam pensar, junto com os discentes, as melhores formas de atuação na busca de uma educação de qualidade para todos.

Os estudos realizados por Carvalho (2018) mostram que mudanças no ambiente profissional dos docentes influenciam notoriamente o perfil dos novos professores, tais como:

- as reformas educacionais que promove mudanças na estrutura do trabalho docente;
- a inserção de políticas de valorização salarial do docente;
- o aumento da necessidade de mais professores na educação básica;
- as crescentes exigências normativas para formação dos docentes;
- o crescente uso de inovações tecnológicas;
- as diferenças socioeconômicas da população atendida.

Carvalho (2018), afirma também que é preciso considerar algumas características pessoais dos professores (idade, gênero, cor/raça), pois elas podem impactar de maneiras diferentes as relações que eles constituem nas escolas e sua performance profissional: abordagens diferenciadas de se relacionar com os alunos; capacidade de motivação; experiência adquirida na profissão; semelhança cultural; nível socioeconômico etc. Além do mais, avaliações do contexto de trabalho do professor podem revelar aspectos importantes sobre suas condições de trabalho em termos de esforço e estímulos a que estão submetidos.

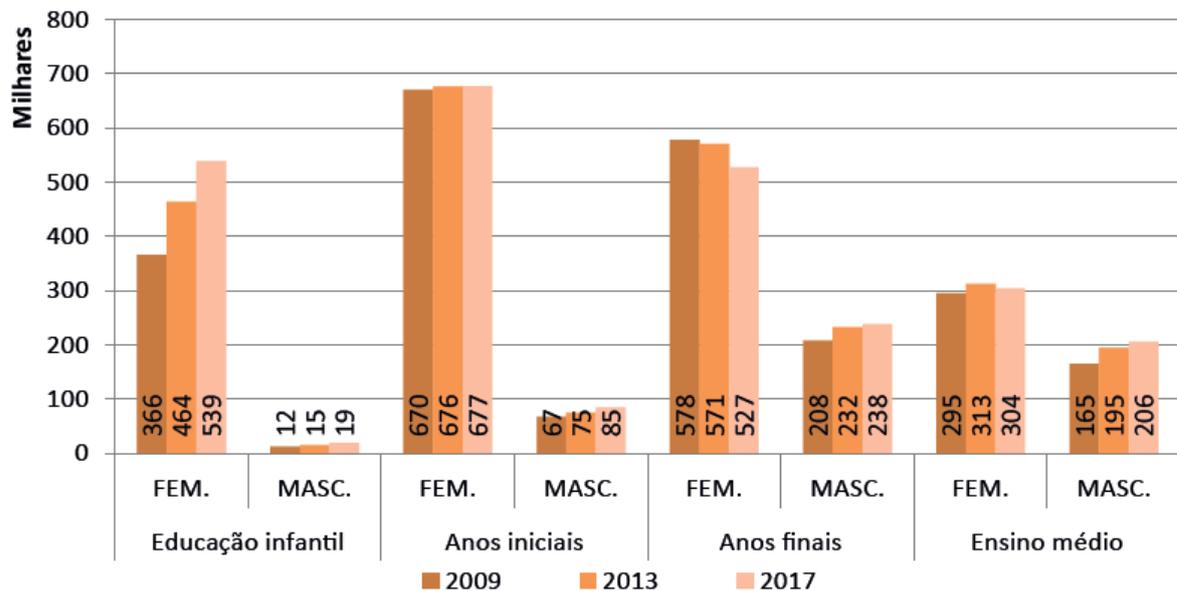
Neste sentido podemos destacar as seguintes características quanto ao:

#### a) Gênero

No estudo exploratório realizado pelo Inep (2009), mostrou que a maioria dos professores em regência de classe eram mulheres, e que esse perfil de predominância altera-se à medida que progredem as etapas de ensino, ou seja, predominância significativa feminina no ensino infantil e anos iniciais do ensino

fundamental, com crescimento gradativo da participação masculina nas etapas finais como mostra o gráfico abaixo:

**GRÁFICO 2 – QUANTIDADE DE PROFESSORES POR SEXO E POR ETAPA DE ENSINO – BRASIL – 2009/2013/2017**



Fonte: Elaborado por Carvalho (2018), com base nos dados do Censo da Educação Básica.

## b) Etnia

No que se refere ao perfil étnico, Souza (2013) apontou em seu estudo que o perfil étnico dos professores têm características semelhantes em todo o Brasil, onde acredita não existe discriminação na procura e acesso aos postos de trabalho no âmbito da educação escolar. No entanto sugere em sua conclusão que os dados analisados em seu estudo precisam ser bem mais examinados.

Já o estudo do Dieese (2014b) aponta um crescimento progressivo na proporção de negros no corpo docente da educação básica, atribuindo duas explicações:

- i) o aumento seria fruto das mudanças de configuração social da população em geral;

ii) poderia ser um produto das políticas afirmativas do governo, que estimulam maior parcela da população a se reconhecer como negra.

A tabela mostra a distribuição dos professores por raça/cor e etapa de ensino:

**Tabela 1 - Professor por raça/cor no Ensino Fundamental – Brasil – 2009/2013/2017**

		TOTAL	BRANCA		PRETA		PARDA		AMARELA		INDÍGENA		NÃO DECLARADA	
			N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
ANOS INICIAIS	2009	737.833	277.560	37,6	21.656	2,9	147.122	19,9	3.323	0,5	2.974	0,4	285.198	38,7
	2013	750.366	312.248	41,6	29.788	4,0	191.555	25,5	3.861	0,5	4.075	0,5	208.839	27,8
	2017	761.737	318.991	41,9	32.396	4,3	201.739	26,5	5.540	0,7	4.508	0,6	198.563	26,1
ANOS FINAIS	2009	785.209	299.278	38,1	21.505	2,7	155.667	19,8	5.184	0,7	3.487	0,4	300.088	38,2
	2013	802.902	336.549	41,9	30.261	3,8	193.986	24,2	5.234	0,7	5.265	0,7	231.607	28,8
	2017	764.731	314.382	41,1	30.449	4,0	194.723	25,5	5.188	0,7	6.786	0,9	213.203	27,9

Fonte: Adaptado de Carvalho (2018), com base nos dados do Censo da Educação Básica.

Os dados apresentados na tabela, que representa a autodeclaração dos professores atuantes nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental no período de 2009 a 2017, mostra que nas duas etapas de ensino existe um predomínio de professores que se declaram brancos. Em segunda posição vêm os que se declararam pardos; pretos, amarelos e indígenas têm uma presença bastante reduzida, com uma frequência menor que 5%, cada um, ao longo de todos os anos.

### c) Idade

Segundo estudo realizado pelo Inep (2014), os professores brasileiros possuem, em média, 14 anos de experiência como docente e os professores atuantes na rede federal tendem a ter maior experiência em sala de aula que seus pares das redes municipais, estaduais e privada. Constatou-se que a experiência docente está relacionada com a idade média dos professores, uma vez que a rede privada concentra os professores mais jovens, enquanto a rede federal, os mais

velhos. Com efeito, quase 30% da rede privada é composta por professores iniciando sua carreira (até cinco anos de experiência), enquanto a rede federal tem quase um terço de seus docentes com mais de 20 anos de experiência.

A faixa etária do professor pode ser relacionada, também, com a postura que o professor assume em relação ao uso de novas tecnologias. Professores mais jovens, por apresentarem na maioria das vezes maior familiaridade na utilização desses recursos, teriam maior facilidade em compreendê-las e inseri-las em sua prática docente. Professores mais antigos, por outro lado, mais acostumados às práticas tradicionais de ensino, podem mostrar uma postura mais passiva diante do uso de ferramentas tecnológicas, demandando maior esforço de capacitação na assimilação do uso de tais tecnologias no processo de mediação de ensino-aprendizagem (CANTINI *et al.*, 2006).

A Tabela 2 descreve a distribuição da idade dos docentes, na educação básica como um todo e por etapa de educação nos anos 2009, 2013 e 2017. Conforme se apresenta a seguir:

**TABELA 2 – ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS PARA A IDADE DE PROFESSOR – BRASIL – 2009/2013/2017**

ETAPA		IDADE DO PROFESSOR						
		Média	Desvio-padrão	Mínima	Máxima	Mediana	Moda	N
BRASIL	2009	38,65	9,79	11	89	38	32	1.857.278
	2013	39,50	9,96	14	95	39	34	2.017.071
	2017	41,04	9,89	14	93	40	38	2.078.910
EDUCAÇÃO INFANTIL	2009	36,24	9,19	11	81	35	30	377.560
	2013	37,65	9,48	14	95	37	34	478.811
	2017	39,47	9,55	14	93	39	36	557.541
ANOS INICIAIS	2009	36,25	9,45	12	83	38	32	737.833
	2013	39,80	9,51	14	95	39	35	750.366
	2017	41,40	9,54	14	86	41	38	761.737
ANOS FINAIS	2009	38,90	9,85	12	89	38	31	785.209
	2013	39,67	10,08	14	95	39	32	802.902
	2017	41,19	9,99	15	85	40	36	764.731
ENSINO MÉDIO	2009	39,82	9,85	16	89	39	44	460.023
	2013	40,40	10,27	14	95	40	33	507.617
	2017	41,81	10,07	14	89	41	36	509.794

Fonte: Elaborado por Carvalho (2018), com base nos dados do Censo da Educação Básica.

A tabela mostra que a média de idade dos professores que atuam em cada etapa de Ensino vem crescendo com o passar dos anos. Na Educação Infantil atuam predominantemente os mais jovens e no Ensino Médio atuam os mais velhos.

Aos dados da tabela corroboram, também, o estudo exploratório realizado pelo Inep (BRASIL: Inep, 2009), que apontou predomínio de profissionais mais jovens nas etapas iniciais e de profissionais mais experientes nas etapas finais, com uma distribuição não homogênea de professores entre esses extremos, ao longo da

carreira. Os dados obtidos em 2017 mostram que a distribuição ao longo do período veio se tornando mais uniforme.

É oportuno mencionarmos o diagnóstico sobre o “perfil do professor”, realizado pelo Ministério da Educação, no qual aponta um distanciamento entre o perfil de professor que a sociedade atual exige e o perfil de professor que a realidade até agora criou. Esclarecendo também, que essa conjuntura provoca a necessidade de muito investimento na formação profissional. Assim, é imprescindível conhecer o perfil do professor como fundamento para o planejamento e o monitoramento das políticas relacionadas à formação e à valorização desses profissionais.

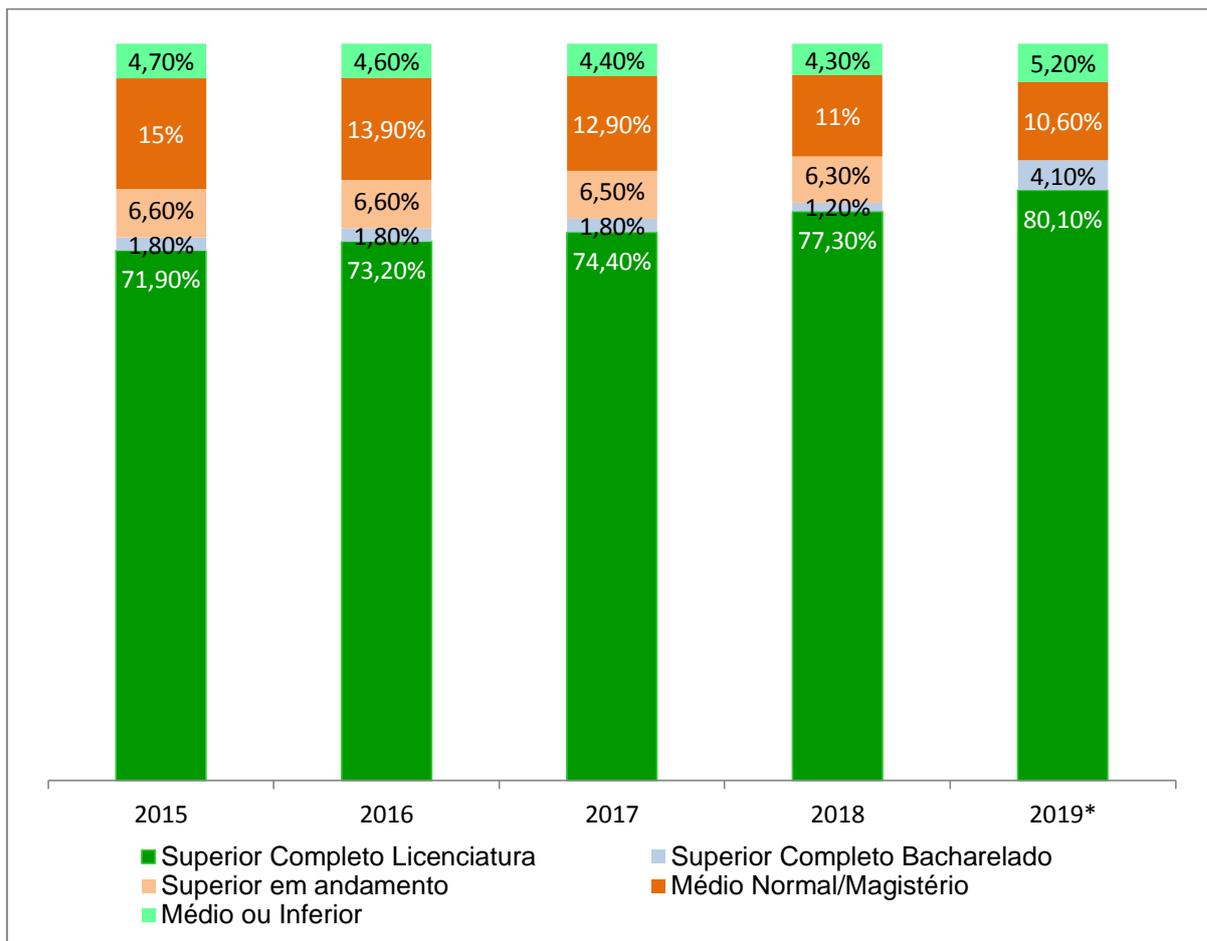
### **1.1 – Perfil Acadêmico dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB segmenta a educação básica em etapas, onde cada etapa de ensino apresenta exigências diferentes para a formação do professor. No que se refere a Educação Infantil e a dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, é aceito uma formação geral, que propicia uma atuação multidisciplinar. Por outro lado, a partir dos Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, é obrigatório a atuação dos professores por disciplinas em áreas específicas.

Neste sentido, o estudo do perfil de formação do professor deve considerar, portanto, desmembramentos por etapas de ensino.

Segundo o último censo realizado em 2019, há 1,4 milhão de professores no Ensino Fundamental. Desse total, 752 mil atuam nos anos iniciais e 756 mil nos anos finais. Do quantitativo de docentes atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental, 84,2% têm nível superior completo (80,1% têm grau acadêmico de licenciatura e 4,1% têm bacharelado) e 10,6% têm Ensino Médio (normal/magistério). Foram identificados ainda 5,2% com nível médio ou inferior, o que é evidenciado no gráfico abaixo:

**GRÁFICO 3 – ESCOLARIDADE DOS DOCENTES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL – BRASIL 2015 A 2019.**



Fonte: Adaptado de Deed/Inep com base nos dados do censo da Educação Básica<sup>1</sup>

### 1.1.1 – Indicador de adequação da formação docente

O indicador abrevia a relação entre a formação inicial dos docentes de uma escola e as disciplinas que eles lecionam, considerando o ordenamento legal vigente. A listagem dos cursos considerados apropriados para cada disciplina

<sup>1</sup> Em 2019, o Censo Escolar parou de coletar cursos superiores em andamento. Ressalta-se que parte da elevação no percentual de docentes com superior concluído em 2019 resulta do trabalho de atualização do cadastro de docentes promovido pelo Inep (adição de cursos concluídos em anos anteriores até então não declarados) como uma das ações da Pesquisa de Controle de Qualidade do Censo Escolar 2017.

encontra-se detalhados na nota técnica desse indicador, disponível na página do Inep<sup>2</sup>. Onde, conforme a tabela 3, temos:

**TABELA 3 - INDICADOR DE ADEQUAÇÃO DA FORMAÇÃO DOCENTE**

<b>Grupo 1</b>	percentual de disciplinas que são ministradas por professores com formação superior de licenciatura (ou bacharelado com complementação pedagógica) na mesma área da disciplina que lecionam;
<b>Grupo 2</b>	percentual de disciplinas que são ministradas por professores com formação superior de bacharelado (sem complementação pedagógica) na mesma área da disciplina que leciona;
<b>Grupo 3</b>	percentual de disciplinas que são ministradas por professores com formação superior de licenciatura (ou bacharelado com complementação pedagógica) em área diferente daquela que lecionam;
<b>Grupo 4</b>	percentual de disciplinas que são ministradas por professores com formação superior não considerada nas categorias;
<b>Grupo 5</b>	percentual de disciplinas que são ministradas por professores sem formação superior.

Fonte: Elaborada a partir dos dados do Inep.

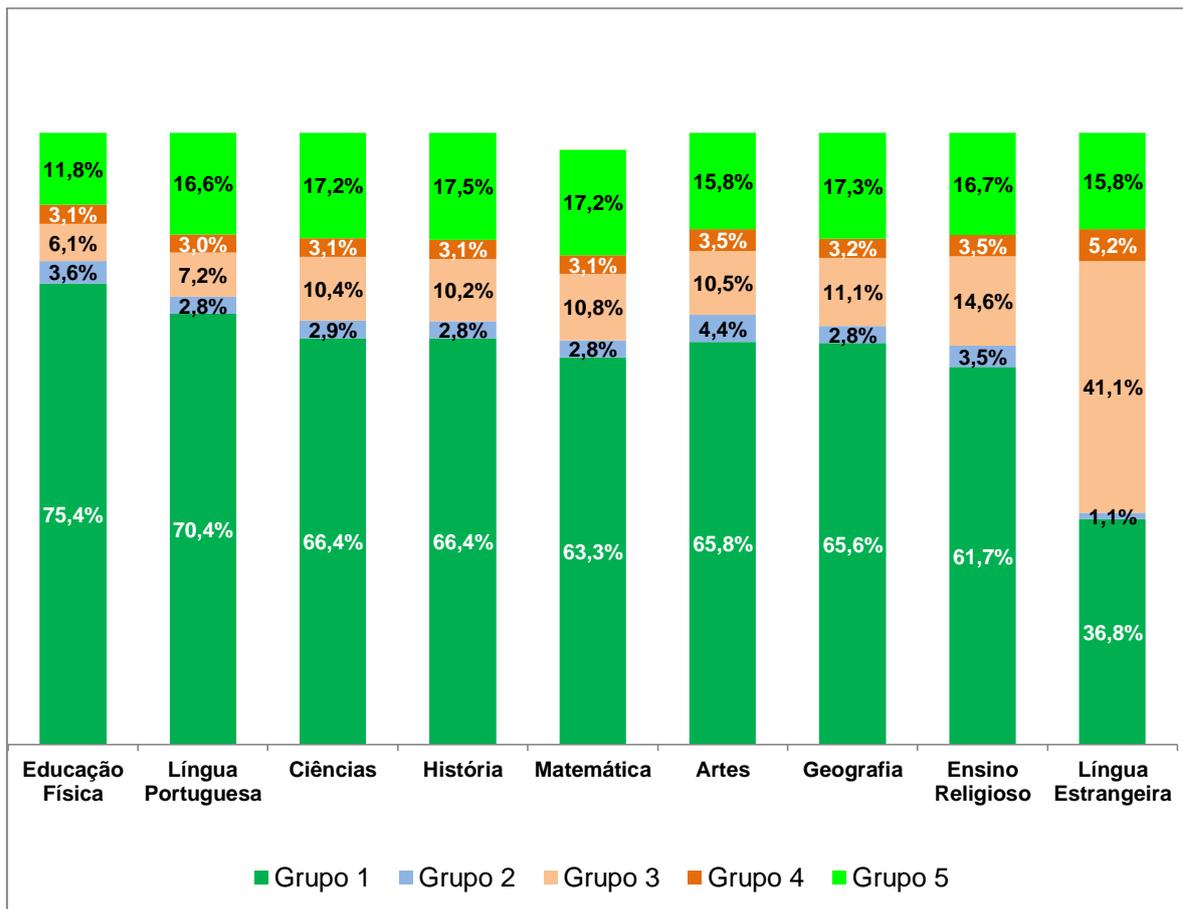
Conforme o indicador<sup>3</sup> de adequação da formação docente para os anos iniciais do Ensino Fundamental, o pior resultado é observado para a disciplina de língua estrangeira, em que apenas 36,8% das turmas são ministradas por

<sup>2</sup> <http://portal.inep.gov.br/web/guest/indicadores-educacionais>

<sup>3</sup> Nos anos iniciais, professores com formação em Pedagogia – Licenciatura ou Pedagogia – Bacharelado com complementação pedagógica foram classificados no Grupo 1 em todas as disciplinas, exceto Língua Estrangeira.

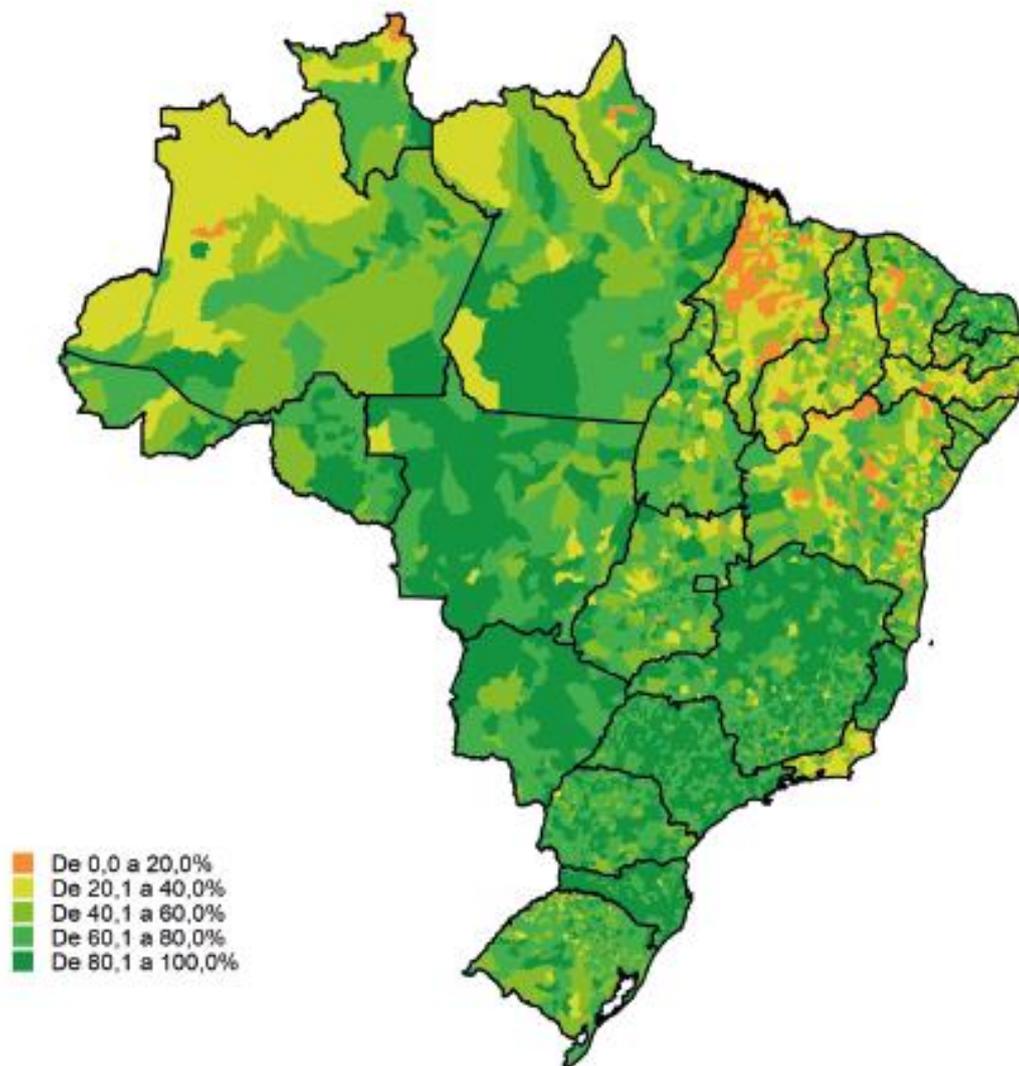
professores com formação superior de licenciatura (ou equivalente) na mesma área da disciplina (grupo 1 do indicador). O melhor resultado do indicador de adequação da formação docente é observado para a disciplina educação física, com 75,4% das turmas atendidas por docentes classificados no grupo 1. Já o mesmo indicador para a disciplina de Matemática é de 63,3%, conforme apresentado no gráfico 4:

**GRÁFICO 4 – INDICADOR DE ADEQUAÇÃO DA FORMAÇÃO DOCENTE PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL SEGUNDO DISCIPLINA – BRASIL - 2019**



Fonte: Adaptado de Deed/Inep com base nos dados do censo da Educação Básica.

O estudo mostra também que o percentual de disciplinas que são ministradas por professores com formação superior de licenciatura na mesma área da disciplina (grupo 1 do indicador) nos anos iniciais para cada município brasileiro apresenta grande variação por região. De maneira geral, as regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste (com exceção do Rio de Janeiro) demonstraram os melhores resultados no indicador de adequação da formação docente, como se evidencia na figura 1:



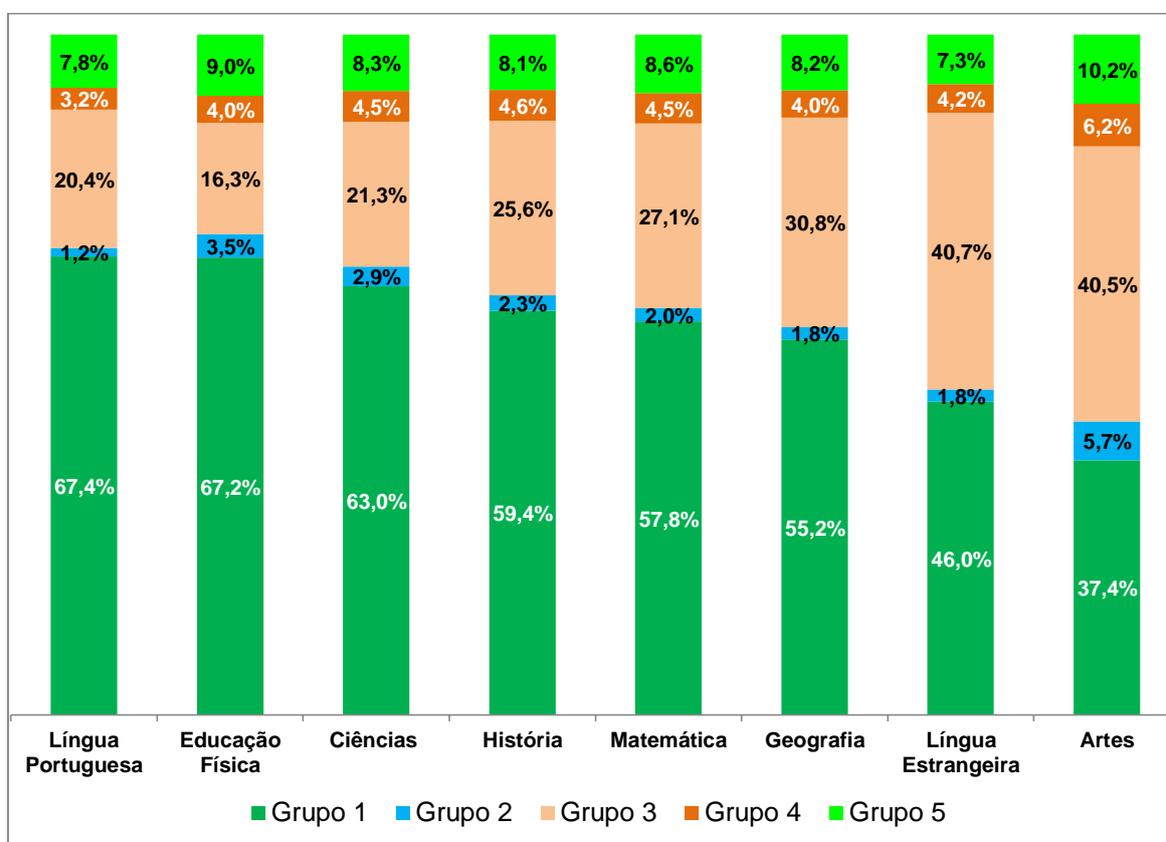
**FIGURA 1 - PERCENTUAL DE DISCIPLINAS QUE SÃO MINISTRADAS POR PROFESSORES COM FORMAÇÃO SUPERIOR DE LICENCIATURA (OU EQUIVALENTE) NA MESMA ÁREA DA DISCIPLINA (GRUPO 1 DO INDICADOR DE ADEQUAÇÃO DA FORMAÇÃO DOCENTE) NOS ANOS INICIAIS POR MUNICÍPIO – BRASIL – 2019**

Fonte: Adaptado de Deed/Inep com base nos dados do censo da Educação Básica.

## 1.2 – Perfil Acadêmico dos professores que ensinam Matemática no ensino Fundamental II

Os estudos mostram que nos anos finais, o indicador de adequação da formação docente (exposto na seção anterior) demonstrou que o pior resultado ocorre para a disciplina de artes, onde apenas 37,4% das turmas são atendidas por professores com formação adequada (grupo 1 do indicador). O melhor resultado é observado para a disciplina de língua portuguesa, em que 67,4% das turmas são atendidas por docentes com formação adequada, enquanto a disciplina de Matemática tem 57,8% dos professores com formação adequada. Conforme mostra o gráfico 5:

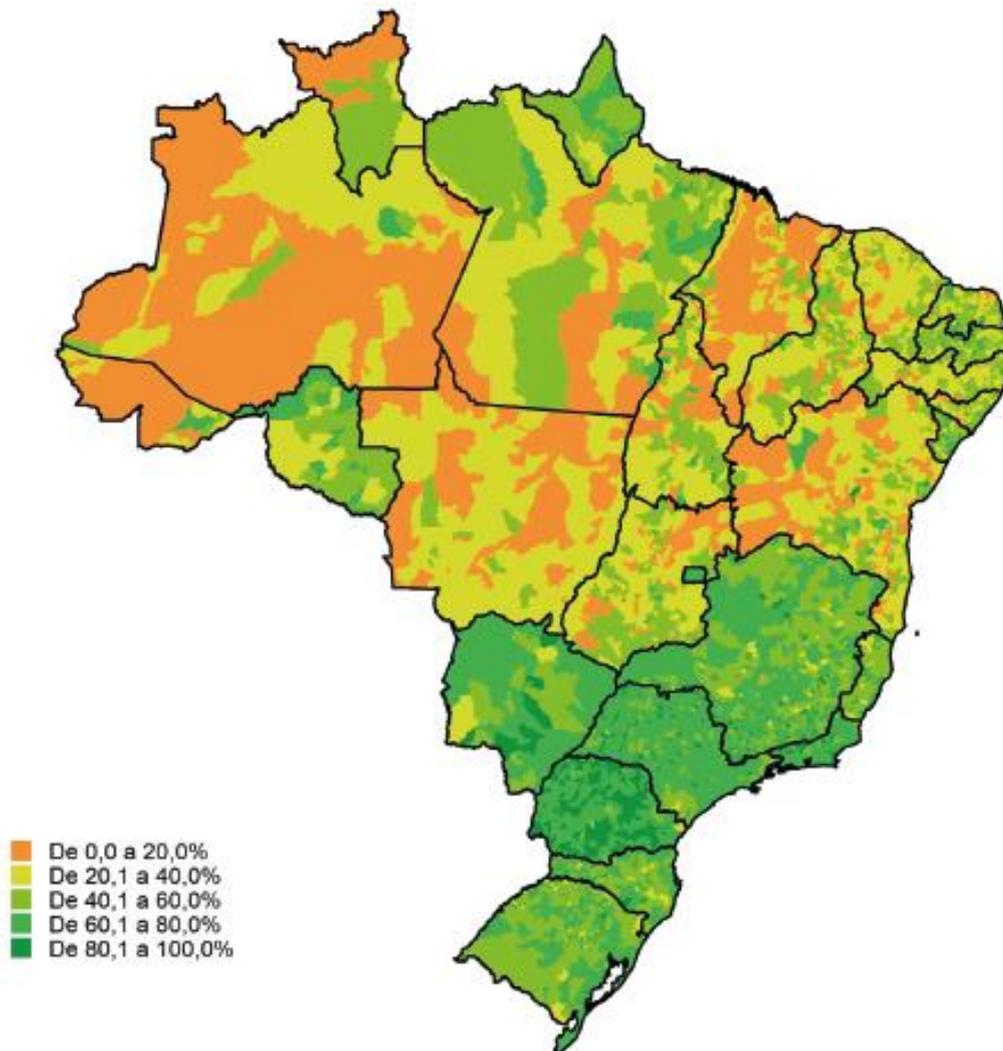
**GRÁFICO 5 – INDICADOR DE ADEQUAÇÃO DA FORMAÇÃO DOCENTE PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL SEGUNDO DISCIPLINA – BRASIL - 2019**



Fonte: Adaptado de Deed/Inep com base nos dados do censo da Educação Básica.

Os dados do censo da Educação Básica (2019) mostram que nos anos finais, o percentual de disciplinas que são ministradas por professores com formação

adequada (grupo 1 do indicador de adequação da formação docente) diminuiu significativamente quando comparado aos anos iniciais. Sendo que essa conjuntura fica bem mais evidente nas regiões Norte, Nordeste e parte da Centro-Oeste. É o que mostra a figura 2:



**FIGURA 2 - PERCENTUAL DE DISCIPLINAS QUE SÃO MINISTRADAS POR PROFESSORES COM FORMAÇÃO ADEQUADA (GRUPO 1 DO INDICADOR DE ADEQUAÇÃO DA FORMAÇÃO DOCENTE) NOS ANOS FINAIS POR MUNICÍPIO – BRASIL – 2019**

Fonte: Adaptado de Deed/Inep com base nos dados do censo da Educação Básica.

Uma reflexão importante sobre esses dados é nos perguntarmos, quando teremos uma educação onde a maioria dos professores tenha formação adequada para a área no qual está lecionando? Imaginamos que se possa resolver tal problema com mais capacitações e formando novos professores. No entanto, nos

últimos anos o interesse dos jovens por cursos de licenciatura vem caindo consideravelmente. Dentre os motivos, está à falta da valorização profissional e os baixos salários, o que torna a profissão pouco atrativa, não havendo interesse em investir em uma especialização, haja visto que, na maioria das vezes, não é compensatória.

### 1.3 – Formação Continuada

O ensino de matemática tem o caráter reflexivo, valorizando as experiências teóricas e práticas do professor e concebendo-o como agente de sua ação. Preconiza-se, também, a necessidade de atribuir novos significados à prática do professor para que ele possa enfrentar as dificuldades com as quais se depara no cotidiano (BRASIL, 2008).

Sobre o tema, a Resolução CNE/CP 2/2015 define os princípios da formação do professor no âmbito da Educação Básica, independentemente de sua especialidade. Este documento esclarece alguns pontos da formação docente para que esteja em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica. A formação, nesse aspecto, visa, dentre outros fatores, a uma articulação entre teoria e prática, de forma colaborativa, e reconhece as instituições de Educação Básica como espaço formativo, de modo a garantir um padrão de qualidade nos cursos ofertados aos professores (BRASIL, 2015b).

Por sua vez, o artigo 3º da LDB, ao designar os princípios da educação nacional, já prevê a valorização do profissional da educação escolar. Para tanto, as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (2013) admite que essa expressão estabelece uma combinação entre o educador e a educação e os adjetiva, concentrando foco na educação. Reafirma a ideia de que não há educação escolar sem escola e nem esta sem os profissionais que atuam na mesma. O significado de escola aqui nos faz compreender que **valorizar o profissional da educação é valorizar a escola, com qualidade gestorial, educativa, social, cultural, ética, estética, ambiental.**

Já os artigos 67 e 13 da LDB, destacam a necessidade de elo entre o papel do professor, as exigências indicadas para sua formação e o seu fazer na escola.

Art. 67. Os sistemas de ensino promoverão a valorização dos profissionais da educação, assegurando-lhes, inclusive nos termos dos estatutos e dos planos de carreira do magistério público: I – ingresso exclusivamente por concurso público de provas e títulos; **II – aperfeiçoamento profissional continuado, inclusive com licenciamento periódico remunerado para esse fim**; III – piso salarial profissional; IV – progressão funcional baseada na titulação ou habilitação, e na avaliação de desempenho; V – período reservado aos estudos, planejamento e avaliação, incluído na carga de trabalho; VI – condições adequadas de trabalho.

Como vimos, é oportuno reforçar que o artigo 67 acoberta o professor que busque formação continuada, possibilitando afastamento periódico remunerado de seu trabalho. No entanto, ainda existe muita resistência por parte de algumas secretarias municipais e estaduais, no âmbito nacional, em conceder esse tipo de licença remunerada.

Por sua vez, o art. 13 esboça uma lista de atribuições no qual os professores precisam cumprir, visando proporcionar aos discentes, uma educação de qualidade.

Art. 13. Os docentes incumbir-se-ão de: I – participar da elaboração da proposta pedagógica do estabelecimento de ensino; II – elaborar e cumprir plano de trabalho, segundo a proposta pedagógica do estabelecimento de ensino; III – zelar pela aprendizagem dos estudantes; IV – estabelecer estratégias de recuperação para os estudantes de menor rendimento; V – ministrar os dias letivos e horas-aula estabelecidos, além de participar integralmente dos períodos dedicados ao planejamento, à avaliação e ao desenvolvimento profissional; VI – colaborar com as atividades de articulação da escola com as famílias e a comunidade; VII – valorização do profissional da educação escolar; VIII – gestão democrática do ensino público, na forma desta Lei e da legislação dos sistemas de ensino; IX – garantia de padrão de qualidade.

Além disso, o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Professores da Educação (FUNDEB) define critérios para propiciar aos sistemas educativos e às escolas apoio à valorização dos profissionais da educação. A resolução CNE/CEB nº 2/2009, fundamentada no parecer CNE/CEB nº 9/2009, que versa sobre a carreira profissional dos docentes, é também uma norma que participa do conjunto de referências focadas na valorização dos profissionais da educação, como medida indutora da qualidade do processo educativo. Nesse contexto, tanto a valorização docente quanto a valorização da educação escolar são, portanto, exigências de programas de formação inicial e

continuada, no contexto do conjunto de múltiplas atribuições definidas para os sistemas educativos.

Para a formação inicial e continuada dos docentes, é importante o destaque para os domínios indispensáveis ao exercício da docência, conforme disposto na Resolução CNE/CP nº 1/2006, que diz:

I – o conhecimento da escola como organização complexa que tem a função de promover a educação para e na cidadania;

II – a pesquisa, a análise e a aplicação dos resultados de investigações de interesse da área educacional;

III – a participação na gestão de processos educativos e na organização e funcionamento de sistemas e instituições de ensino.

As Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (2013), ratifica que a formação inicial e continuada do professor tem que ser reconhecida como compromisso integrante do projeto social, político e ético, em âmbito nacional, que venha contribuir para consolidação de uma nação soberana, democrática, justa, inclusiva e que seja capaz de promover a autossuficiência dos indivíduos e grupos sociais. Enfatiza e mostra que os sistemas educativos devem propor orientações a partir das quais se introduza obrigatoriamente, no projeto político-pedagógico, previsão:

I – de consolidação da identidade dos profissionais da educação, nas suas relações com a instituição escolar e com o estudante;

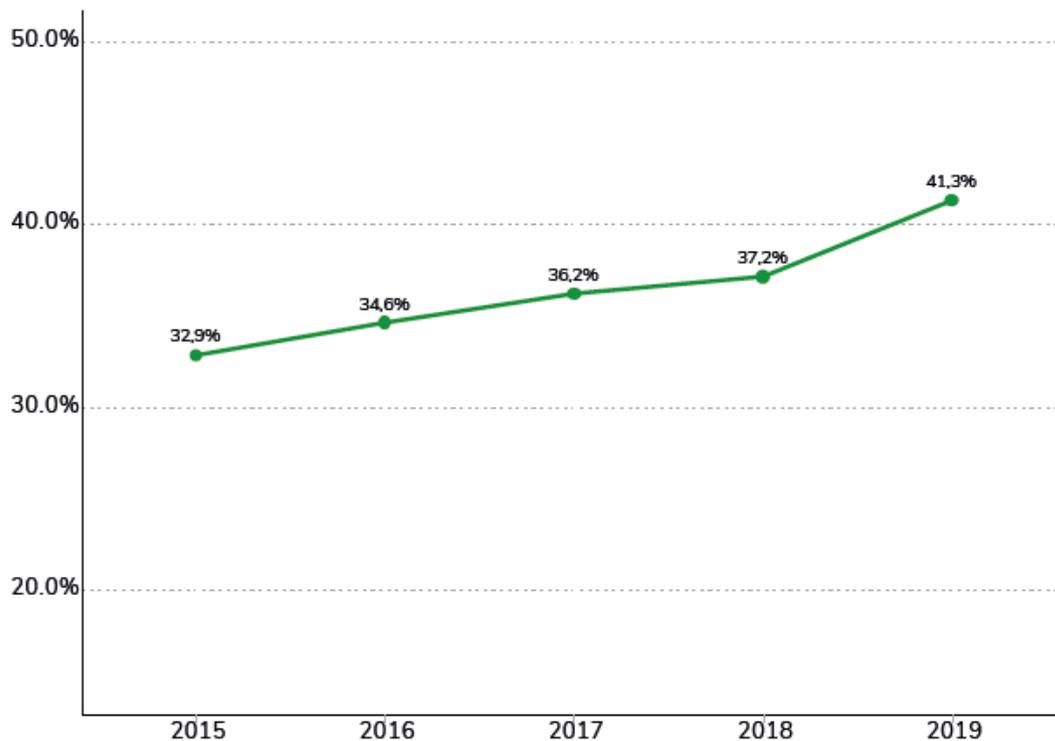
II – de criação de incentivos ao resgate da imagem social do professor, assim como da autonomia docente, tanto individual quanto coletiva;

III – de definição de indicadores de qualidade social da educação escolar, a fim de que as agências formadoras de profissionais da educação revejam os projetos dos cursos de formação inicial e continuada de docentes, de modo que correspondam às exigências de um projeto de Nação.

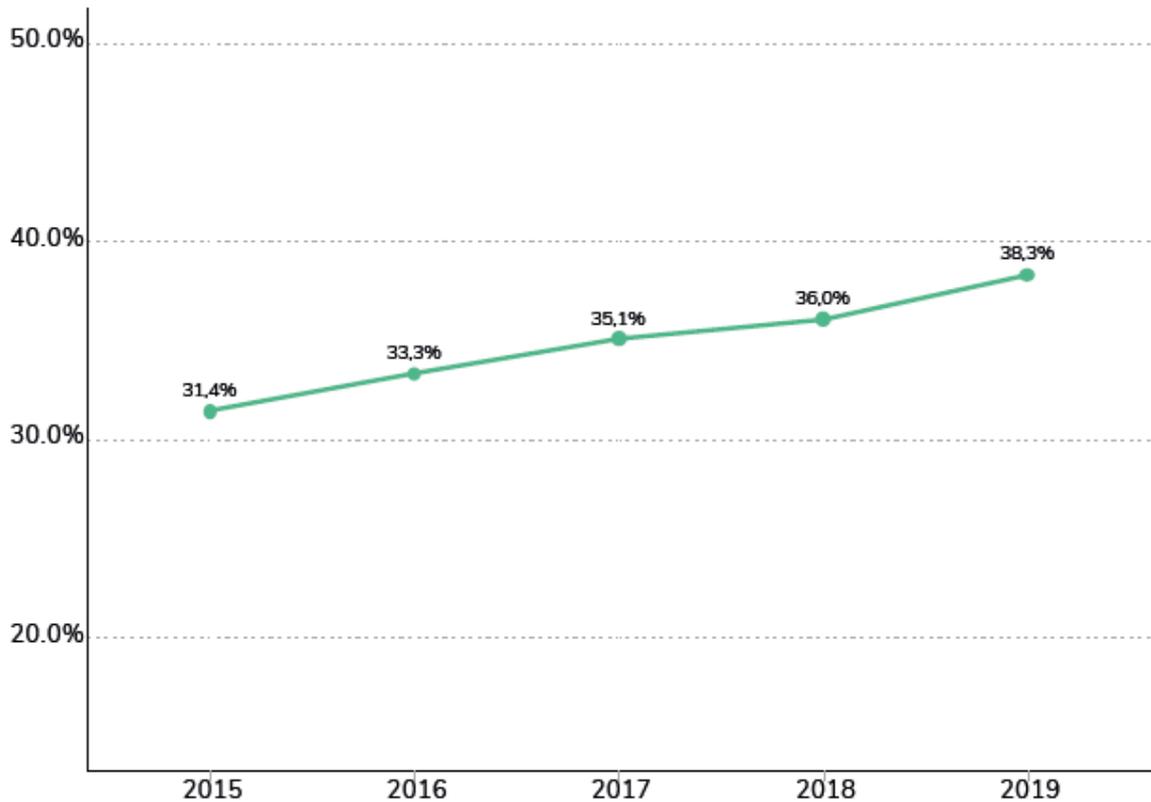
A Meta 16 do Plano Nacional de Educação (PNE) estabelece que se deve garantir a todos os profissionais atuantes na Educação Básica, formação continuada em sua área de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações apresentadas pelos diferentes sistemas de ensino (BRASIL, 2014).

Segundo o Inep (2019) é notório a evolução do percentual de docentes da educação básica com pós-graduação (Gráfico 6) e formação continuada (Gráfico 7). Onde no gráfico 6 verifica-se um aumento de 32,9% para 41,3% de professores com pós-graduação de 2015 a 2019. No gráfico 7, observa-se uma evolução semelhante, com o percentual de docentes com formação continuada saindo de 31,4%, em 2015, para 38,3%, em 2019.

**GRÁFICO 6 – PERCENTUAL DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA COM PÓS – GRADUAÇÃO LATO SENSU OU STRICTO SENSU BRASIL – 2015 A 2019.**



Fonte: Adaptado de Deed/Inep com base nos dados do censo da Educação Básica

**GRÁFICO 7 – PERCENTUAL DE DOCENTES COM FORMAÇÃO CONTINUADA BRASIL – 2015 A 2019**

Fonte: Adaptado de Deed/Inep com base nos dados do censo da Educação Básica

É importante observar que a crescente melhoria na qualificação dos professores também reflete na melhoria dos resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), tanto nos anos iniciais como nos anos finais do Ensino Fundamental, mesmo sem atingir as metas em alguns anos, como mostra as tabelas 4 e 5 a seguir:

**TABELA 4 – ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.**

	IDEB Observado								Metas							
	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
<b>Total</b>	3.8	4.2	4.6	5.0	5.2	5.5	5.8	5.9	3.9	4.2	4.6	4.9	5.2	5.5	5.7	6.0
<b>Dependência Administrativa</b>																
<b>Estadual</b>	3.9	4.3	4.9	5.1	5.4	5.8	6.0	6.1	4.0	4.3	4.7	5.0	5.3	5.6	5.9	6.1
<b>Municipal</b>	3.4	4.0	4.4	4.7	4.9	5.3	5.6	5.7	3.5	3.8	4.2	4.5	4.8	5.1	5.4	5.7
<b>Privada</b>	5.9	6.0	6.4	6.5	6.7	6.8	7.1	7.1	6.0	6.3	6.6	6.8	7.0	7.2	7.4	7.5
<b>Pública</b>	3.6	4.0	4.4	4.7	4.9	5.3	5.5	5.7	3.6	4.0	4.4	4.7	5.0	5.2	5.5	5.8

Fonte: Inep

TABELA 5 – ANOS FINAIS DOS ENSINO FUNDAMENTAL

	IDEB Observado								Metas							
	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
<b>Total</b>	3.5	3.8	4.0	4.1	4.2	4.5	4.7	4.9	3.5	3.7	3.9	4.4	4.7	5.0	5.2	5.5
<b>Dependência Administrativa</b>																
<b>Estadual</b>	3.3	3.6	3.8	3.9	4.0	4.2	4.5	4.7	3.3	3.5	3.8	4.2	4.5	4.8	5.1	5.3
<b>Municipal</b>	3.1	3.4	3.6	3.8	3.8	4.1	4.3	4.5	3.1	3.3	3.5	3.9	4.3	4.6	4.9	5.1
<b>Privada</b>	5.8	5.8	5.9	6.0	5.9	6.1	6.4	6.4	5.8	6.0	6.2	6.5	6.8	7.0	7.1	7.3
<b>Pública</b>	3.2	3.5	3.7	3.9	4.0	4.2	4.4	4.6	3.3	3.4	3.7	4.1	4.5	4.7	5.0	5.2

Fonte: Inep

Diante do contexto apresentado nesta seção, notamos que as Políticas Educacionais voltadas para a formação de docentes para o Ensino Fundamental, devem, necessária e obrigatoriamente, estar associadas à valorização profissional, à discussão de técnicas, de materiais e métodos para uma aula dinâmica; no qual é preciso e indispensável, que o professor se ache repousado no saber de que a pedra fundamental é a curiosidade do ser humano. A curiosidade é quem faz perguntar, conhecer, atuar, mais perguntar, reconhecer (FREIRE, 1996).

#### 1.4 – Objetivos da Matemática na Educação Básica Segundo a BNCC

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC - 2018), a apropriação do conhecimento matemático é condição fundamental para que o/a estudante da Educação Básica tenha acesso pleno à cidadania, servindo de importante ferramenta em suas práticas sociais cotidianas. Isso implica o desenvolvimento de uma maneira de raciocinar, que demanda o alcance de alguns objetivos, apresentados a seguir:

- Estabelecer conexões entre os eixos da Matemática e entre esta e outras áreas do saber;
- **Resolver problemas, criando estratégias próprias para sua resolução, desenvolvendo imaginação e criatividade.**

- Raciocinar, fazer abstrações com base em situações concretas, generalizar, organizar e representar;
- Comunicar-se, utilizando as diversas formas de linguagem empregadas em Matemática;
- Utilizar a argumentação matemática apoiada em vários tipos de raciocínio.

O documento destaca a necessidade de aproximação entre os conhecimentos matemáticos e o universo da cultura, das contextualizações e da instrumentação crítica, onde o ensino da Matemática vise à compreensão abrangente do mundo do trabalho, que precisa ser sustentada pela capacidade de argumentação, segurança para lidar com problemas e desafios de origens diversas. Fundamenta que o ensino seja contextualizado e interdisciplinar, desenvolva a capacidade de abstrair, de generalizar e usar a imaginação.

No quarto e quinto ano do Ensino Fundamental, no eixo sobre Geometria, os alunos começam a compreender as características e propriedades de figuras planas e espaciais. No que trata às Grandezas e Medidas, o conhecimento do Sistema Internacional de Medidas, começa a dar sentido e propósito à conceituação das grandezas, o que permite, ao estudante, desenvolver autonomia para conviver de forma consciente e crítica com questões comerciais e financeiras do dia-a-dia. No campo da Estatística e Probabilidade, a compreensão da aleatoriedade e da incerteza de diversas situações possibilita uma melhor compreensão de questões sociais úteis à construção de valores, junto com uma análise mais crítica das informações divulgadas pelos meios de comunicação, por exemplo.

Para que a aprendizagem possa ser significativa em cada eixo, é fundamental a ampliação do conhecimento sobre os números naturais e suas operações, assim como a introdução no convívio com um novo tipo de número, os racionais positivos. **Esses conhecimentos, que devem se iniciar sempre a partir de situações e problemas contextualizados**, vão ganhando estrutura para que possam ser descontextualizados de aplicações específicas e reaplicados em novas situações durante a resolução de problemas.

É importante destacar os objetivos da Matemática no Ensino Fundamental, no qual podemos listar:

- Identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender o mundo a sua volta;
- Desenvolver o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e a capacidade de criar/elaborar e resolver problemas;
- Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, sabendo selecionar, organizar e produzir informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las criticamente;
- Estabelecer relações entre conceitos matemáticos de um mesmo eixo e entre os diferentes eixos, bem como entre a Matemática e as outras áreas do conhecimento;
- Comunica-se matematicamente (interpretar, descrever, representar e argumentar), fazendo uso de diferentes linguagens e estabelecendo relações entre ela e diferentes representações matemáticas;
- Desenvolver a autoestima e a perseverança na busca de soluções, trabalhando coletivamente, respeitando o modo de pensar dos/as colegas e aprendendo com eles/as;
- Recorrer às tecnologias digitais a fim de compreender e verificar conceitos matemáticos nas práticas sociocientíficas.

Vale ressaltar, também, que a BNCC traz argumentos no qual mostra que a Matemática vivenciada nos anos finais do Ensino Fundamental leva ao aprimoramento de muitos conceitos com os quais os estudantes já vinham convivendo na fase inicial de seus estudos. Esclarecendo que a aprendizagem matemática é adquirida no processo de desenvolvimento dos estudantes, por meio de suas sucessivas **descobertas de possibilidades e conceitos que passam a fazer sentido para a resolução de novos problemas.**

## 2 – RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A Matemática é uma “ciência observacional” na qual a observação e a analogia desempenham um papel fundamental na interpretação de situações matemáticas, ou seja, falar da resolução de problemas significa falar sobre métodos e regras que conduzem a descoberta, a inovação, investigação e a conclusão de um resultado (POLYA, 1995).

Segundo Piaget (1971), em seus estudos, afirma que **contar** e **compreender a utilidade dos números** são duas coisas distintas. Neste caso se deve primeiro formar nos alunos, hábitos que conduzam a maior eficiência no emprego das técnicas matemáticas, desenvolvendo corretamente a atenção, o rigor da observação e a precisão do raciocínio.

De acordo com George Polya (1995), resolver um problema é determinar os meios desconhecidos para um propósito visivelmente imaginado. Neste caso, quando o objetivo por si próprio não sugere os meios, e por isso temos de procurá-los refletindo conscientemente sobre como alcançá-los, temos um problema.

Nesse sentido, resolver um problema é encontrar um caminho onde nenhum outro é conhecido até então, encontrar um caminho que contorne um obstáculo, para alcançar o objetivo desejado, mas não alcançável imediatamente, por meios adequados (POLYA, *apud* DANTE, 2010).

Para o mesmo autor,

resolver problemas é da própria natureza humana. Podemos caracterizar o homem como “animal que resolve problemas”; seus dias são preenchidos com aspirações não imediatamente alcançáveis. A maior parte do nosso pensamento consciente é sobre problemas; quando não nos entregamos à simples contemplação, ou devaneios, nossos pensamentos estão voltados para algum fim (POLYA, *apud* KRULIK e REYS, 1997).

Conforme os PCN, resolver um problema não se resume em compreender o que foi proposto e em dar respostas aplicando procedimentos adequados. Aprender a dar uma resposta correta, que tenha sentido, pode ser suficiente para que ela seja aceita e até convincente, mas não é garantia de apropriação de conhecimento envolvido. Além disso, é necessário desenvolver habilidades que permitam pôr a

prova os resultados, testar seus efeitos, comparar diferentes caminhos, para obter a solução (BRASIL, 1998).

Segundo Bonjorno (2006), o melhor critério para organizar, selecionar ou formular problemas é privilegiar os que possibilitam ao aluno pensar, raciocinar e gostar de resolvê-los. Ademais, o problema precisa estimular o aluno a formular hipóteses, mudar os dados, explicar a resolução, discutir com a classe os resultados e executar a leitura, a escrita e a comunicação oral.

Para Bonjorno (2006), o desempenho do aluno na resolução de problemas resulta de algumas atitudes positivas do professor, dentre elas:

- Criar um ambiente favorável;
- Trabalhar com problemas desafiadores e reais;
- Deixar os alunos criarem seus próprios problemas e estratégias;
- Dar mais ênfase ao processo utilizado para resolução e não a resposta propriamente dita;
- Direcionar a atenção para as informações realmente importantes do problema;
- Não mostrar a resolução, mas deixar o aluno perceber as tentativas e as estratégias;
- Estabelecer o problema inverso, pois operações mentais inversas significam o domínio de conhecimento.

Neste sentido, podemos afirmar que o estudante tanto aprende Matemática resolvendo problemas como aprende Matemática para resolver problemas.

Nas duas primeiras seções que seguem, apresentamos ideias estabelecidas por George Polya e Luiz Roberto Dante sobre resoluções de problemas, as quais foram extraídas do livro **A Arte de Resolver Problemas e Formulação e resolução de problemas de matemática: Teoria e Prática**, dos respectivos autores. As seções finais são frutos de estudos realizados por Terezinha Nunes, (**Educação Matemática: números e operações numéricas**) sobre como uma criança compreende o significado de um problema matemático, e mostra como alguns autores (GIOVANNI JÚNIOR; CASTRUCCI, DANTE e NUNES) enfatizam a importância e desafios da interpretação de problemas matemáticos.

## 2.1 – A Arte de Resolver Problemas de George Polya

De acordo com os estudos de Santos (2019), George Polya, nascido em 13 de dezembro de 1887 em Budapeste na Hungria, de origem judaica. Polya no ensino secundário, mesmo considerando a prática utilizada, de valorização da aprendizagem por meio de memorização monótona e sem utilidade, foi considerado excelente aluno. No ensino superior inicia seus estudos no curso de Direito provavelmente por influência dos pais, considerando o curso monótono, muda-se para o curso de Línguas e Literatura, também se interessa por Física, Latim, Filosofia e por fim Matemática.

Com o propósito de compreender, não só como se resolve este ou aquele problema, mas também as possíveis motivações e procedimentos da resolução, procurando explicar a outros essas motivações e esses procedimentos, ele foi levado a escrever o livro cujo título é: A Arte de Resolver Problemas, tendo em vista que pudesse ser útil e aplicável, por professores que almejam desenvolver nos seus alunos a capacidade de resolver problemas e aos próprios estudantes que realmente queiram aprimorar seu conhecimento, mesmo sem o intermédio de um professor. Seu livro é uma referência para professores de Matemática de todo o mundo. Nele o autor defende que

uma grande descoberta resolve um grande problema, mas há sempre uma pitada de descoberta na resolução de qualquer problema. O problema pode ser modesto, mas se ele desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolver por seus próprios meios, experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta. Experiências tais, numa idade susceptível, poderão gerar o gosto pelo trabalho mental e deixar, por toda a vida, a sua marca na mente e no caráter (POLYA, 1995, p. V).

Conforme o autor, a resolução de problemas é uma habilitação prática. 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. Ele pontua que “o professor que deseja desenvolver nos estudantes a capacidade de resolver problemas deve incutir em suas mentes algum interesse por problemas e proporciona-lhes muitas oportunidades de imitar e de praticar (POLYA, 1995, p.3)”.

Para Polya (1995), há dois objetivos que o professor pode ter em vista ao dirigir a seus alunos uma indagação ou uma sugestão para resolver um problema: primeiro, auxiliá-lo a resolver o problema que lhe é apresentado; segundo, desenvolver no estudante a capacidade de resolver futuros problemas por si próprio.

Em seu livro, *A Arte de Resolver Problemas*, Polya (1995) desenvolve quatro passos que podem contribuir significativamente no desenvolvimento do discente, propiciando um melhor entendimento nos métodos que desenvolvam a capacidade de resolver problemas. São elas:

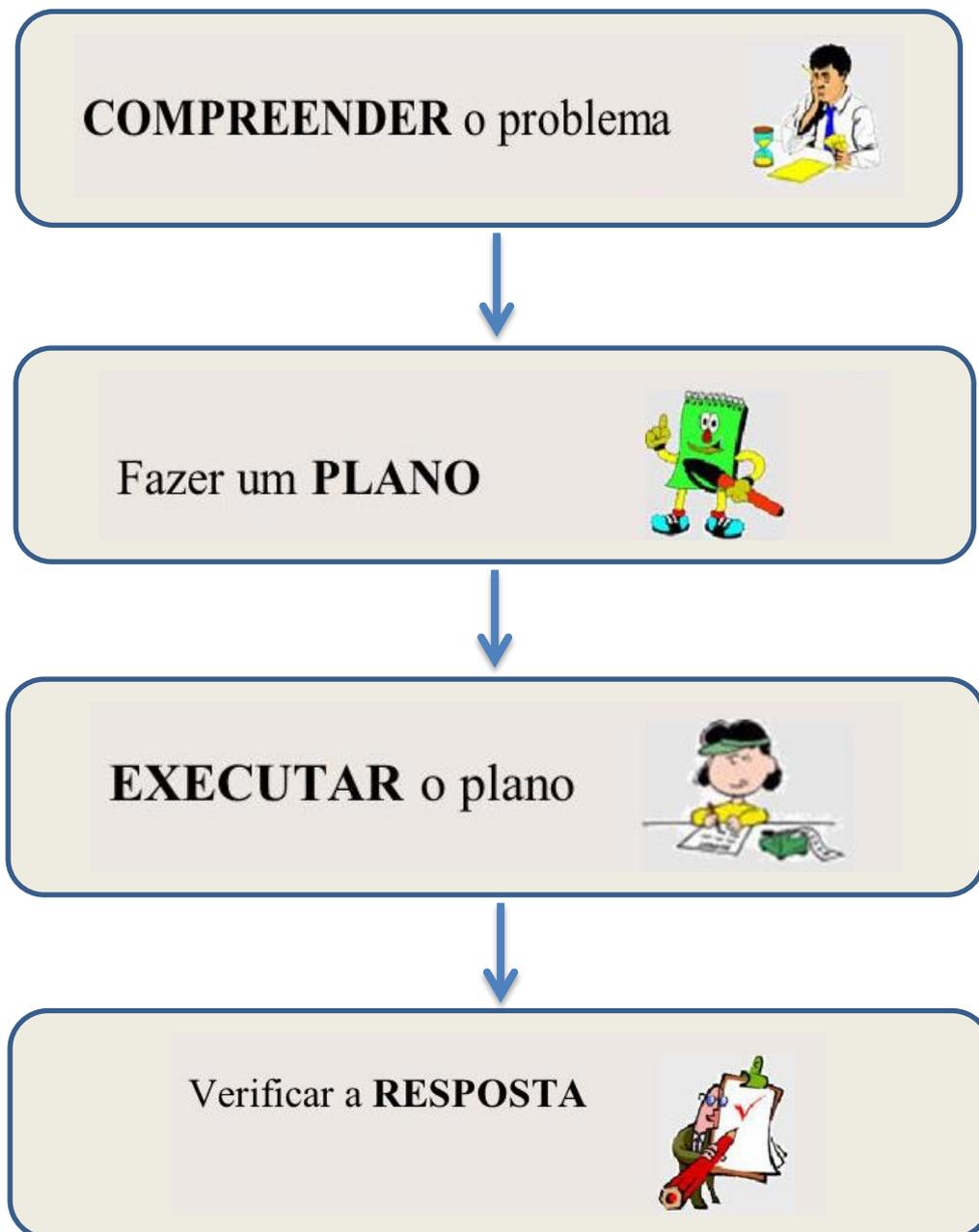


FIGURA 3 – PASSOS DE POLYA

A seguir, apresentamos uma tabela destacando cada passo citado anteriormente.

**TABELA 6 – PASSOS DE POLYA PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

Passos	Descrição
<p align="center"><b>Compreender o problema</b></p>	<p>Antes de começarmos a resolver um problema, precisamos compreendê-lo. Para isso, é importante lê-lo atentamente e responder a questões como: Qual é a incógnita? Quais são os dados? Qual é a condicionante? É possível satisfazer à condicionante? Elas são suficientes para determinar a incógnita? Existem condições redundantes ou contraditórias? Ou seja, para que exista uma boa Compreensão do Problema são necessários:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entendimento do enunciado do problema, ou seja, o estudante deve entender tudo o que foi escrito ou dito e conseguir reescrever com suas próprias palavras;</li> <li>2. Conseguir identificar os dados do problema;</li> <li>3. Observar se as informações são suficientes;</li> <li>4. Encontrar objetivos, ou melhor, saber aonde chegar;</li> </ol>
<p align="center"><b>Estabelecer um plano</b></p>	<p>Nesta etapa deve-se encontrar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A conexão entre os dados e a incógnita;</li> <li>2. Considerar problemas auxiliares se não puder encontrar uma conexão imediata;</li> <li>3. E, por fim, estabelecer um plano de resolução a partir das condições do problema. Temos um plano quando conhecemos, pelo menos de modo geral, quais as contas, os cálculos ou os desenhos que precisamos executar para obter a incógnita. A melhor coisa que um professor pode fazer por seu aluno é propiciar-lhe, discretamente, uma ideia luminosa.</li> </ol>
<p align="center"><b>Executar o plano</b></p>	<p>A Execução de um Plano, a ideia da resolução, não é fácil. Para conseguir é preciso conhecimentos sobre o assunto, paciência e concentração no objetivo. Segue alguns requisitos que ajudara nessa tarefa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Examinar os detalhes e dados do problema;</li> <li>2. Utilizar diferentes estratégias, realizando detalhadamente as operações algébricas e geométricas;</li> <li>3. Conceder o tempo suficiente;</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Recomeçar sempre que preciso;</li> <li>5. Verificar se todo processo está correto.</li> </ol>
<p><b>Retrospecto do plano</b></p>	<p>O Retrospecto deve acontecer de forma a consolidar e aperfeiçoar a resolução dos problemas. O estudante precisa aprender que todo problema poderá contribuir com sua aprendizagem e que toda resolução poderá ser melhorada. Segue alguns requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar se o problema está realmente correto considerando refazer todas as operações já executadas;</li> <li>• Analisar outros possíveis caminhos para as soluções;</li> <li>• Relações com outros problemas;</li> <li>• Melhorar as soluções dos problemas sempre que possível.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Polya, 1995.

Para Polya (1995, p. 72),

os professores e os autores de livros didáticos não devem esquecer que o estudante e o LEITOR INTELIGENTE não se satisfazem em verificar que os passos do raciocínio estão corretos, mas desejam também conhecer a motivação e a finalidade dos vários passos. [...] A Matemática é interessante à medida que ocupa as nossas faculdades de raciocínio e de invenção. Mas nada se aprenderá sobre raciocínio ou invenção se a motivação e a finalidade do passo mais notável permanecer incompreensível.

Ele firma em seu livro, que um bom professor precisa compreender e transmitir a seus alunos o conceito de que problema algum fica completamente esgotado. Resta sempre alguma coisa a fazer.

Posso citar um exemplo prático vivenciado durante o curso de verão na disciplina de MA21 - RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, onde buscamos aprimorar nossos conhecimentos e nos prepararmos para o ENQ (Exame Nacional de Qualificação). O professor que ministrou a disciplina nos levou e nos auxiliou a resolver inúmeros problemas, onde na oportunidade perpassamos por todas as etapas sugeridas por Polya, mesmo sem fazer a descrição de cada etapa.

Recordo que em uma das aulas o professor dividiu a turma em grupos e entregou uma lista de problemas para serem resolvidos. Determinou um tempo para discutirmos (**compreensão e elaboração de plano de resolução do problema**),

em seguida pediu para que um dos componentes do grupo fizesse a resolução no quadro (**executar o plano**) e por fim, promovia a discussão da resolução (**verificação da resposta**) com os demais grupos, comparando as respostas e métodos utilizados por cada um, apontando possíveis melhorias, quando necessário.

## **2.2 – Dante: Formulação e resolução de problemas de matemática: Teoria e Prática**

Luiz Roberto Dante<sup>4</sup> é doutor em Psicologia da Educação: Ensino da Matemática pela PUC-SP, mestre em Matemática pela USP, pesquisador em ensino e aprendizagem da Matemática pela Unesp-Rio Claro-SP, autor de vários livros, entre os quais: Didática da resolução de problemas de Matemática; Didática da Matemática na pré-escola; Coleção Aprendendo Sempre (1º ao 5º ano); Tudo é Matemática (6º ao 9º ano); Matemática Contexto & Aplicações. Em seu livro sobre formulação e resolução de problemas ele aborda questões como a natureza e os objetivos da formulação e da resolução de problemas, os vários tipos de problema que podem ser aplicados em sala de aula e a melhor maneira de explicá-lo.

Segundo Dante (2010) os professores que ensinam matemática nos anos iniciais muitas vezes sentem seus alunos tolhidos, como que não encontrando um ambiente propício para o desenvolvimento de suas potencialidades. Mas, nem sempre é isso que acontece na vivência escolar. Quando o professor usa materiais atrativos, como jogos, por exemplo, parece tornar a criança mais alerta e participativa. E o professor sente mais aventura e prazer em seu trabalho.

Ao escrever esse livro o autor o dirigiu a professores que trabalham com matemática no ensino fundamental (1º ao 5º ano) e a estudantes dos cursos de licenciatura em Matemática, Pedagogia e Normal Superior. Sendo escrito com ênfase nos estudos de George Polya.

---

<sup>4</sup> O relato biográfico do autor foi elaborado em conformidade com o seu livro “Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática (2010)”.

Neste livro, explicamos a importância de se ensinar a formulação e a resolução de problemas no ensino fundamental, classificamos os vários tipos de exercícios e problemas, mostramos como se resolve um problema de acordo com as etapas desenvolvidas por Polya (o “pai” da resolução de problemas) e explicamos, por meio de exemplos e ilustrações, como se deve encaminhar a solução de um problema na sala de aula (DANTE, 2010, p.10).

Para Dante (2010), a matemática é uma área do conhecimento voltada para o raciocínio lógico e de direta relação com a vida cotidiana das pessoas (usamos matemática quando vamos ao mercado, quando administramos nossa renda familiar, quando atravessamos ruas e avenidas, quando localizamos um prédio, etc.). Sua metodologia de ensino valoriza os pensamentos e questionamentos dos alunos por meio da expressão de suas ideias. Daí a necessidade de explorar a oralidade em matemática, estimulando os alunos a expressarem suas estratégias diante de uma questão.

Em seu estudo ele cita os objetivos que a formulação e a resolução de problemas podem atingir, dos quais podemos listar:

1. Desenvolver o poder de comunicação da criança;
2. Valorizar o conhecimento prévio do aluno;
3. Fazer o aluno pensar produtivamente;
4. Desenvolver o raciocínio do aluno;
5. Ensinar o aluno a enfrentar situações novas;
6. Dar ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da matemática;
7. Tornar as aulas de matemática mais interessantes e desafiadoras;
8. Equipar o aluno com estratégias para resolver problemas;
9. Dar uma boa base matemática às pessoas;
10. Liberar a criatividade do aluno.

É importante que o aluno possa reconhecer e diferenciar exercícios e problemas matemáticos o que facilita sua aprendizagem. Existem vários tipos de exercícios e problemas matemáticos, no qual Dante (2010) classifica-os da seguinte forma:

TABELA 7 – TIPOS DE EXERCÍCIOS E PROBLEMAS

Classificação	Exemplos
<p><b>Exercício de reconhecimento:</b> seu objetivo é fazer com que o aluno reconheça, identifique ou lembre um conceito, um fato específico, uma definição, etc.</p>	<p>Dados os números 2, 6, 11, 107, 284, 30 e 613, quais são ímpares?</p>
<p><b>Exercícios de algoritmos:</b> seu objetivo é treinar a habilidade em executar um algoritmo e reforçar conhecimentos anteriores. São aqueles que podem ser resolvidos passo a passo.</p>	<p>Calcule o valor de <math>[(5 \times 4) + 1] \div 7</math>.</p>
<p><b>Problemas-padrão:</b> o objetivo desses problemas é recordar e fixar os fatos básicos por meio de algoritmos das quatro operações fundamentais. Sua resolução envolve aplicação direta de um ou mais algoritmos e não exige nenhuma estratégia.</p>	<p><b>Problemas-padrão simples (resolvidos com uma única operação)</b>          Numa classe há 22 meninos e 23 meninas. Quantos alunos há na classe?</p> <p><b>Problemas-padrão compostos (resolvidos com duas ou mais operações)</b>          Raí tem 5 anos a mais que o dobro da idade de Marcos. Os dois juntos têm 32 anos. Qual a idade de cada um?</p>
<p><b>Problemas-processo ou heurísticos:</b> o objetivo desse problema é aguçar a curiosidade do aluno e permitir que ele desenvolva a criatividade, a iniciativa e o espírito explorador. Sua solução envolve operações que não estão contidas explicitamente no enunciado.</p>	<p>Numa reunião de equipe há 7 alunos. Se cada um trocar um aperto de mão com todos os outros, quantos apertos de mão teremos ao todo?</p>
<p><b>Problemas de aplicação:</b> seu</p>	<p>Para fazer seu relatório, um diretor de</p>

<p><b>objetivo é matematizar uma situação real. São problemas que exigem pesquisa e levantamento de dados.</b></p>	<p>escola precisa saber qual é o gasto mensal, por aluno, que ele tem com a merenda escolar. Vamos ajudá-lo a fazer esses cálculos? Podemos levantar as seguintes questões:</p> <p>a) Quantos alunos comem a merenda por dia? E por mês?</p> <p>b) Quantos quilos de arroz, macarrão, tomate, cebola, etc. a escola recebe por mês?</p> <p>c) Qual o preço atual, por quilo, de cada alimento?</p> <p>d) Qual o salário mensal da merendeira?</p> <p>e) Quanto se gasta com o gás?</p>
<p><b>Problemas de quebra-cabeça: o objetivo desses problemas e utilizar a matemática de maneira recreativa. São problemas que envolvem e desafiam os alunos.</b></p>	<p>Com 24 palitos de fósforo, forme 9 quadrados com lados de mesma medida. Como fazer para tirar apenas 4 palitos e deixar 5 quadrados?</p>

Fonte: Adaptado de Dante, 2010.

No livro **“A Arte de Resolver Problemas”**, Polya mostra a intencionalidade de demonstrar a resolução de problemas baseados em quatro passos, mencionados nas seções anteriores, tal como Dante, também faz uso da mesma estratégia em seu livro **“Formulação e resolução de problemas matemáticos”**. No entanto, a abordagem teórica do primeiro livro é bem mais complexa do que a do segundo, assim como os exemplos expostos, onde a compreensão do mesmo por alunos e professores necessita de conhecimentos prévios sobre os assuntos explorados em diferentes problemas (aritmético, algébrico ou geométrico). Por outro lado, Dante utiliza os “passos de Polya”, porém prioriza uma linguagem de fácil compreensão, visando dar suporte a futuros professores no entendimento e trabalho do tema “Resolução de Problemas”.

### 2.3 - A concepção de um problema matemático pelos estudantes nos anos iniciais.

Ao longo dos tempos, o ser humano desenvolveu inúmeros instrumentos que ampliaram nossa capacidade de perceber, agir e resolver problemas. Tais como, as tabuletas de argila e os papiros, utilizadas pelos povos babilônicos e egípcios respectivamente, para fazerem anotações matemáticas, até os tempos atuais, onde é comum a utilização de instrumentos como: calculadoras científicas, computadores, softwares, etc.

Segundo Vygotsky (1978), na Psicologia do Desenvolvimento, a educação desempenha um papel fundamental no desenvolvimento da inteligência isso porque é através da educação que aprendemos a utilizar os instrumentos culturalmente desenvolvidos que expandem as nossas capacidades.

A teoria sociocultural da inteligência afirma que quando uma criança aprende a contar ela poderá começar a usar contagem como um instrumento de desempenho, para auxiliar sua habilidade de registrar e lembrar-se de quantidades e amplificar sua capacidade de resolver problemas.

Terezinha Nunes, PhD em Psicologia, relata em seu livro **Educação Matemática: Números e operações numéricas** (2009) uma de suas pesquisas realizadas em parceria com Analúcia Schliemann. Para ela, quando uma criança conta um grupo de objetos, é difícil sabermos se ela compreendeu essa organização subjacente ao sistema de numeração. Para cada objeto ela diz um rótulo numérico, mas pode ser que a criança pense nos rótulos simplesmente como uma lista ou pode ser que compreenda que eles formam um sistema organizado. Segundo as pesquisadoras, para testar se a criança compreende a composição aditiva de números, é necessário criar situações em que ela precise contar unidades de valores diferentes, e coordená-las numa quantia única.

Nos estudos realizados por elas, crianças que compreendem a composição aditiva no início do ano letivo mostram melhor nível de desempenho em avaliações globais de Matemática feitas ao final do ano letivo do que as crianças que não compreenderam a composição aditiva no início do ano.

Vale mencionar, também, nessa pesquisa, que a educação matemática teve contribuição significativa de Piaget, na sua teoria de que a compreensão das

operações aritméticas tem origem nos esquemas de ação das crianças. Onde “esquema” em Psicologia é a representação em que aparece apenas o essencial daquilo que é representado.

Os esquemas de ação a partir dos quais as crianças começam a compreender a adição e a subtração são representações de juntar e retirar. Na solução de problemas simples de adição e subtração, a criança usa um esquema de ação porque as relações parte-todo podem ser aplicadas a qualquer objeto – os dedos, tracinhos no papel, bolinhas, grãos, blocos, etc.

As crianças desenvolvem os esquemas de juntar e separar independentemente um do outro, sem compreender a relação que existe entre os dois. Para atingir uma compreensão mais avançada, passando do conhecimento baseado em esquemas de ação para um conceito operatório de adição e subtração, é necessário que o aluno consiga coordenar os dois esquemas, reconhecendo a relação inversa que existe entre adição e subtração.

Para Nunes (2009), as crianças que já compreendem a possibilidade de coordenar a resolução prática de problemas, obtidas através de seus esquemas de ação, e o sistema de numeração já está começando a “aprender matemática”, isto é, a usar os instrumentos e símbolos da matemática para resolver problemas. Para a mesma autora,

as crianças desenvolvem na vida diária esquemas de ação que eles usam para resolver problemas simples de matemática. Esses esquemas de ação precisam ser coordenados com o sistema de numeração para que a criança possa resolver mesmo os mais simples problemas de adição e subtração (NUNES, 2009, p. 48).

O estudo feito por Terezinha Nunes reforça o quanto é valioso para o desenvolvimento da criança se trabalhar a matemática em uma abordagem que a leve a entender e resolver problemas matemáticos desde os anos iniciais.

## 2.4 – Leitura e Interpretação de Problemas Matemáticos

Maia (2003, p. 27) define a linguagem como “a faculdade que todos os homens têm de se comunicar através dos signos de uma língua, sendo que a mesma é um sistema de signos (orais, escritos, gestuais, visuais) que possibilitam a comunicação”.

Conforme Hellmeister (2004), uma das principais dificuldades no ensino da Matemática é a linguagem que precisa ser utilizada. Com frequência percebemos que os alunos compreendem a “ideia”, mas não são capazes de manipular a linguagem. Em outras situações, manipula a linguagem de forma automática sem aprender seu significado, o que de fato é muito pior.

Os textos utilizados nos enunciados dos problemas matemáticos esboçam um estilo particular, repleto de termos específicos da Matemática, o que em muitas abordagens acaba dificultando a interpretação, uma vez que exige do aluno um conhecimento prévio sobre os conteúdos matemáticos neles envolvidos para que a compreensão seja alcançada.

É inegável que a leitura é uma das principais ferramentas para ampliarmos nossa aprendizagem em qualquer área do conhecimento, considerando que não basta atribuir as dificuldades dos alunos em ler problemas à sua pouca habilidade em ler nas aulas de língua portuguesa. A dificuldade que os alunos encontram em ler e compreender textos de problemas matemáticos está entre outros motivos, ligados a ausência de um trabalho pedagógico específico com os textos utilizados nos enunciados do problema, nas aulas de matemática.

Neste sentido, para que essas dificuldades sejam sanadas, e até para que não surjam dificuldades, é preciso alguns cuidados com a proposição dos problemas desde o início da escolarização até o final do Ensino Médio. Cuidados com a leitura que o professor faz do problema, cuidados em propor tarefas específicas de interpretação do texto de problemas, ter enfim um conjunto de intervenções didáticas destinadas exclusivamente a levar os alunos a lerem problemas de Matemática com autonomia e compreensão (GIOVANNI JÚNIOR; CASTRUCCI, 2009).

Dante (2010), afirma que a linguagem utilizada nos problemas é muito diferente da usual. Enfatiza que é preciso fazer com que a linguagem seja apropriada a cada faixa etária e o vocabulário o mais próximo possível da vivência

da criança, pois o que importa é dar informações da maneira mais clara e simples para permitir um completo entendimento do que está sendo solicitado no enunciado. Ainda para o autor,

A criança precisa de algum tempo e de ajuda para distinguir, na linguagem matemática, o significado de uma palavra de uso corrente. Ela faz confusão com palavras como operação, primo, dobrar, diferença, meio, vezes, conta, par, altura, base, etc. (DANTE, 2010, p. 53).

Para os estudantes do Ensino Fundamental que já leem com mais fluência textos diversos, o professor pode propor atividades envolvendo textos de problemas, como:

- 1 – Deixar que eles façam sozinhos a leitura das situações propostas;
- 2 – Conduzir debate com a turma para socializar a leitura, dúvidas e compreensões;
- 3 – Registrar no caderno as palavras novas que aprendeu e aquelas que ainda têm dúvida, para que possa consultar, quando for o caso;
- 4 – Apresentar aos alunos problemas com falta ou excesso de dados para que eles analisem a necessidade ou não de informações no texto;
- 5 – Apresentar aos alunos o texto de um problema no qual falta uma frase ou a pergunta, e deixar que eles tentem resolver e completar aquilo que falta para o problema ser resolvido;
- 6 – Propor problemas com frases em ordem invertida e pedir que os alunos reorganizem o texto;
- 7 – Pedir que os alunos elaborem problemas com palavras que apresentem sentidos diferentes quando utilizados em matemática e no cotidiano.

Para Nunes (2009), os professores precisam encontrar meios nos quais possam fazer com que os alunos registrem suas estratégias de resolução de problemas para que estas sejam discutidas, validadas e comparadas com as demais.

De maneira geral, as reflexões dos autores mencionados nesta seção apontam a necessidade de se trabalhar com uma linguagem matemática diferenciada e acessível para cada faixa etária de ensino. Destacando a importância

de metodologias diferenciadas, que oportunize um melhor trabalho da leitura “matemática” nas aulas. Isso porque, quanto maior a familiarização com palavras e expressões matemáticas, mais fácil será a compreensão de problemas matemáticos.

### 3 – OLIMPÍADA DE MATEMÁTICA *VERSUS* IDEB

Criado e mantido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP, o Ideb cruza dados de repetência e evasão com os resultados dos exames de desempenho constituintes do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb).



**FIGURA 4 – COMPOSIÇÃO DO SAEB.**

Fonte: MEC – INEP

Na tabela abaixo temos as principais características e como são divulgados os resultados dessas avaliações que compõem o Saeb.

**TABELA 8 – CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS AVALIAÇÕES QUE COMPÕEM O SAEB**

	<b>ANEB</b>	<b>ANRESC/PROVA BRASIL</b>	<b>ANA</b>
<b>Características</b>	- Avaliação por amostragem de larga escala, externa aos sistemas de ensino público e particular, de periodicidade bianual;	- A avaliação é censitária: todos os estudantes das séries/anos avaliados, de todas as escolas públicas urbanas e rurais do Brasil com mais de 20 alunos matriculados na série/ano devem fazer a prova.	- É censitária, portanto, será aplicada a todos os alunos matriculados no 3º ano do Ensino fundamental. No caso de escolas multisseriadas, será aplicada a uma amostra.
<b>Divulgação dos Resultados</b>	Oferece resultados de desempenho apenas para as unidades da federação, regiões e Brasil.	Fornece as médias de desempenho para cada escola participante, cada um dos municípios, unidades da federação, regiões e Brasil.	Através do Boletim Escolar e Painel Educacional para cada escola.

Fonte: Vilas Boas (2016). Elaborado a partir de dados do MEC – INEP.

Segundo o INEP<sup>5</sup>, o Ideb “foi criado em 2007 e reúne, em um só indicador, os resultados de dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: o fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações. [...] é calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar, e das médias de desempenho no Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb). O Ideb agrega ao enfoque pedagógico das avaliações em larga escala a possibilidade de resultados sintéticos, facilmente assimiláveis, e que permitem traçar metas de qualidade educacional para os sistemas”.

Conforme Vilas Boas (2016), devido o alargamento das políticas de educação e a busca por medidas de qualidade educacional, em 2007 o governo federal criou o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), objetivando-o como indicador da qualidade educacional no país, o qual possibilitaria um monitoramento permanente do progresso dos sistemas em relação às metas e resultados fixados na educação brasileira. Coordenando fluxo e desempenho, o IDEB se consolidou no cenário nacional como a medida mais visível do processo de avaliação externa em larga escala.

Para Souza (2020), o IDEB surge com foco pedagógico nas avaliações de larga escala, como o principal indicador de qualidade na educação. Esse índice tem finalidade de assimilar duas dimensões da educação: o fluxo escolar e o aprendizado, onde este, conhecido como proficiência, e que é obtido através da Prova Brasil ou na Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb); e o fluxo escolar obtido por meio do Censo Escolar.

Por outro lado, a OBMEP é um programa promovido desde 2005 pelo Ministério da Educação e Ministério de Ciência e Tecnologia em parceria com o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) e a Sociedade Brasileira de Matemática. Estudantes da rede pública do 4º ano ao 9º ano do Ensino Fundamental, assim como os matriculados em qualquer ano do Ensino Médio podem participar, separados em quatro níveis diferentes, de acordo com a série cursada.

A Olimpíada Brasileira de Matemática para Escolas Públicas (OBMEP) estabeleceu-se nos últimos anos como importante política pública na área de

---

<sup>5</sup> <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb>

Educação Básica. Diante disso, tornou-se importante avaliar seu impacto no aprendizado de todos os alunos das escolas participantes.

Os objetivos da Olimpíada, adaptado do site oficial da OBMEP, podem ser definidos como:

- estimular e promover o aprendizado da Matemática nas escolas públicas;
- colaborar no aperfeiçoamento dos professores de matemática das escolas públicas, contribuindo assim para a sua valorização profissional;
- contribuir para a melhoria do ensino e da aprendizagem da Matemática nas escolas da rede pública;
- identificar jovens talentos e fornecer oportunidades para seu ingresso em cursos superiores nas áreas científicas e tecnológicas;
- promover a integração entre as escolas públicas, as universidades federais, os institutos de pesquisa e as sociedades científicas;
- contribuir para a inclusão social por meio da difusão de conhecimentos.

Quando bem aproveitada, além de contribuir para o futuro aumento do número de profissionais qualificados nas áreas de ciências exatas e engenharias no país, a Olimpíada promove um aprendizado satisfatório para os alunos de uma escola ou comunidade. A partir do envolvimento dos alunos premiados em estudos em grupo e monitorias acompanhadas por professores, Cocal dos Alves (PI), elevou o nível de aprendizagem dos alunos: hoje 89% deles sabem o esperado em matemática nas séries finais do Ensino Fundamental (Revista OBMEP, 2017, p. 5).

Segundo estudo realizado por Soares e Leo (2014) utilizando os dados da OBMEP realizadas entre 2005 e 2007, as escolas com trajetória regular de participação com 1 ou 2 anos de envolvimento, tiveram um avanço de 2,87 pontos no desempenho em Matemática na Prova Brasil de 2007. Em 2011, escolas com uma trajetória regular de participação que somavam entre 3 e 5 anos de envolvimento, mostraram que este envolvimento impactou em 6,77 pontos as notas em Matemática na Prova Brasil de 2011. Escolas com boas trajetórias, que somavam 3 anos de envolvimento em 2007 e 6 ou 7 anos em 2011, apresentaram impactos de 9,33 e 15,34 pontos, respectivamente. Evidenciando, que, mesmo as escolas que não atingiram trajetórias boas de envolvimento nos sete anos analisados, beneficiaram-se de forma positiva e significativa do aumento de anos em que estiveram envolvidas com a OBMEP. “Há, assim, um efeito longitudinal de

envolvimento com a Olimpíada: quanto maior o número de anos, maior o impacto sobre o desempenho em Matemática” (SOARES, 2011, p. 19).

O artigo de Biondi, Vasconcellos, Menezes (2012) relata um estudo dos impactos da OBMEP na qualidade da Educação. No estudo, estimaram um impacto médio de 1,91 pontos da OBMEP na nota média em Matemática da Prova Brasil, estatisticamente significativo a 1%.

Em conformidade com o artigo, este aumento na nota indica que, quanto mais constante for à participação nas Olimpíadas por uma determinada escola, aumenta-se em 1,91 pontos a nota média dos alunos em Matemática em relação à nota dos alunos em escolas não participantes.

Para os autores do artigo, quando diferenciamos este impacto por número de participações na OBMEP (uma, duas ou três vezes), encontramos um impacto de 2,28 pontos na nota média de Matemática em escolas que participaram três vezes da Olimpíada, e 1,30 para escolas que participaram duas vezes. Para escolas que participavam pela primeira vez, o impacto não é significativo. Assim, vimos que os dados apresentados no artigo nos levam a crer que as mudanças positivas decorrentes da OBMEP no desempenho dos estudantes em matemática levam certo tempo para acontecer.

A OBMEP influencia a qualidade da educação pública, aumentando a nota média de Matemática das escolas na Prova Brasil. Esse resultado é ainda mais pronunciado conforme o número de participações e para os alunos com melhor desempenho escolar. A partir do cálculo do retorno econômico, concluímos que a OBMEP apresenta uma taxa de retorno elevada e promove benefícios salariais futuros aos jovens participantes, ainda mesmo sem considerar possíveis externalidades positivas para a sociedade e para o país, como redução da criminalidade, aumento do bem-estar social, entre outros resultantes da melhoria da qualidade da educação pública. (BIONDI; VASCONCELOS; MENEZES FILHO, 2012).

De fato, a OBMEP pode contribuir significativamente para melhoria do interesse dos estudantes nas aulas de matemática. Podemos citar o exemplo do **Colégio Terezinha Pereira**<sup>6</sup> localizado no interior de Minas Gerais, na pequena cidade de Dores do Turvo, no qual sua evolução no desempenho da OBMEP desde

---

<sup>6</sup> (<http://www.obmep.org.br/noticias.DO?id=307>).

a primeira edição é bastante significativa. Sendo que no período de 2005 a 2017, apenas na primeira edição a escola não conquistou medalha.

Segundo o site da OBMEP<sup>7</sup>, o trabalho realizado pela escola não tinha por objetivo “[...] uma simples linha de montagem de campeões de matemática. Para eles, o que mais importa é a formação de cidadãos”. O sucesso da escola mencionada anteriormente se deve ao fato de um trabalho diferenciado realizado nas aulas de matemática e um conjunto de ações desenvolvidas pela equipe gestora. A escola oferecia espaço e condições para que os professores pudessem desenvolver aulas no contra turno visando desenvolver o raciocínio lógico dos alunos utilizando problemas matemáticos do banco de questões da OBMEP.

Um dos responsáveis pelo sucesso da escola é o Professor Geraldo Amintas, que se dedicou nesse período em incentivar os estudantes a participarem da olimpíada e de seus treinamentos, mostrando o quão necessário é a Matemática para vida cotidiana. Como mostra o site da OBMEP<sup>8</sup>, os detentores de medalhas ou menções honrosas, tem um alto índice de aprovação em cursos técnicos e a maioria ingressa no Ensino Superior.

Outro fato observado na escola, neste período (2005 a 2017) foi à melhoria em seu IDEB, uma vez que sai da **nota 4** em 2005 para **5,7** em 2017, o que significa uma melhoria superior a **40%**. Um reflexo positivo, uma vez que o estudante tem mais interesse em preparar-se para a OBMEP do que para fazer a Prova Brasil, por exemplo. Onde evidenciamos também que, além da disciplina de Matemática, os alunos melhoram em português, que é a outra disciplina avaliada.

Podemos mencionar ainda, a **Escola Tomé Francisco da Silva**<sup>9</sup>, em Quixaba (PE), onde a mesma é considerada um caso de sucesso pernambucano na OBMEP. Essa tem Em 2014, por exemplo, dos 19 professores de matemática premiados em Pernambuco, quatro eram do colégio, cujos alunos também levaram duas medalhas de prata, oito de bronze e dez menções honrosas. Seus resultados em outras avaliações, como o Ideb e Enem tornaram-na uma referência em toda a região. Em 2012, a Tomé Francisco da Silva foi consagrada como Escola Referência Brasil, no

---

<sup>7</sup> (<http://www.obmep.org.br/noticias.DO?id=307>).

<sup>8</sup> (<http://www.obmep.org.br/noticias.DO?id=307>).

<sup>9</sup> (<http://www.obmep.org.br/noticias.DO?id=326>).

Prêmio Gestão Escolar, promovido pelo Conselho Nacional dos Secretários de Educação.

Os dados disponíveis no site da OBMEP mostram que todos os professores atuantes na Escola Tomé Francisco da Silva tinham Ensino Superior e que 70% deles com pós-graduação ou cursando, fato que evidencia a importância da formação continuada.

Através dos dados apresentados, podemos notar que a prova das Olimpíadas de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) foi utilizada como uma ferramenta de interação e desafios entre os estudantes, despertando a curiosidade e possibilitando maior interesse em aprender a resolver problemas matemáticos, uma vez que eles buscavam a conquista de uma medalha e conseqüentemente serem destaques em suas escolas e comunidades. Fato que só poderiam conseguir com dedicação e rotinas de estudos diferenciados. Dessa forma, alunos que aprendem a resolver problemas matemáticos contribuem significativamente para melhoria do IDEB da escola, seja a curto ou a longo prazo, como mostra os estudos apresentados nesta seção.

#### **4 – AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS COMO PROPOSTA DE FORMAÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO DE RESOLUÇÕES DE PROBLEMAS.**

Neste capítulo apresentamos um Produto Educacional através de uma Sequência Didática ordenada, estruturada e articulada com os objetivos explicitados para cada tema selecionado. Aqui, frisamos os conceitos de Polya (1995) e Dante (2010) apresentados nesse trabalho, no qual são empregados na construção da Sequência Didática, de forma que os passos seguintes foram planejados para que as informações e conceitos da resolução de problemas matemáticos, bem como as escolhas e os atos sejam explicitados em cada etapa das atividades da sequência.

Considerando a necessidade de oportunizar aos professores condições para desenvolver competências que possibilitem continuar aprendendo e construindo o conhecimento. Nesse sentido, o trabalho objetiva contribuir com a prática pedagógica a partir da elaboração de sequências didáticas por meio de resolução de problemas como facilitadora do processo de ensino-aprendizagem.

Organizamos nosso trabalho pensando na estrutura das formações oferecidas, na maioria das redes municipais de ensino do Agreste Pernambucano, onde o formador tem em média 3 horas disponível para desenvolver seu trabalho, que acontece principalmente em salas de aula das escolas municipais. Essas formações são realizadas, na maioria das vezes, no início do 1º e 2º semestre, onde os professores dos anos finais (6º ao 9º ano) do Ensino Fundamental são separados por área de conhecimento. Os demais são subdivididos em grupos: Educação Infantil e anos iniciais (1º ao 5º ano).

Sendo assim, apresentamos uma proposta de formação, destinada a 20 professores que lecionam tanto nos anos iniciais, quanto nos anos finais do Ensino Fundamental, com intuito de promover uma maior interação entre os dois grupos, proporcionar um momento de aprendizagem, discussão e análise das dificuldades no processo de ensino da matemática na atualidade, principalmente na resolução de problemas, empregando os conceitos e definições defendidas no desenvolvimento deste estudo.

Como vivemos em um país multicultural, com culturas, crenças e valores diversos, ressaltamos que a proposta sugerida pode ser adequada a cada realidade de modo a atender as expectativas desejadas.

#### **4.1 – Objetivo Geral e específicos**

##### **Objetivo geral:**

Refletir sobre o ensino da matemática e alternativas metodológicas, com momentos de estudos e reflexões da teoria com ação prática, utilizando como ferramenta questões da OBMEP, propiciando aos professores momentos de investigação, cujo conhecimento possa ser construído e não transmitido.

##### **Objetivos específicos:**

- Proporcionar aos participantes uma formação com vistas à associação dos problemas matemáticos como ferramenta de ensino e compreensão da Matemática;
- Mostrar a importância do processo de investigação nas aulas de matemática;
- Oportunizar a apropriação do banco de questões da OBMEP, permitindo ao cursista a manipulação e experimentação em atividades direcionada;
- Planejar e discutir a inserção de problemas desafiadores em sala de aula;
- Compreender as dificuldades de cada grupo de formandos.

É possível observar que a escolha dessa abordagem pode configurar uma excelente oportunidade para que o professor possa vislumbrar caminhos para despertar no estudante a curiosidade, o sentido investigativo e a procura de conhecimento matemático através de situações-problema desafiantes.

## 4.2 – Metodologia

### 1º MOMENTO (TEMPO ESTIMADO: 30 MIN):

Destinado à apresentação do formador, onde serão expostos pontos importantes que serão direcionados na formação, como a importância, a relevância e os objetivos almejados para o ensino da resolução de problemas (aqui fica o critério da criatividade do formador). Em seguida será apresentado um vídeo de Rubem Alves – A Escola Ideal: o papel do professor disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=gjyNv42g2XU>.



FIGURA 5 – RUBEM ALVES – A ESCOLA IDEAL – O PAPEL DO PROFESSOR

### 2º MOMENTO (TEMPO ESTIMADO: 1H30)

Apresentação do planejamento da formação, discursão das etapas pensadas para o curso, buscando um consenso com os participantes, acordando pontos importantes para as partes.

**Etapa 1 – Compreendendo o problema:** os formandos serão divididos em grupos com 5 integrantes (anos iniciais e finais); cada grupo fará a escolha de 4 questões da OBMEP nível A, priorizando as que promova debate quanto a métodos,

procedimentos e trocas de experiências que possam ser utilizados na resolução dos problemas. Como as ilustradas abaixo:

*Problema 1.(OBMEP 2019) Carla viajou na terça-feira e voltou 3 dias depois, na sexta-feira. Joana viajou no sábado e voltou 9 dias depois. Em que dia da semana Joana voltou?*

- A) Domingo.
- B) Segunda-feira.
- C) Terça-feira.
- D) Quarta-feira.
- E) Quinta-feira.

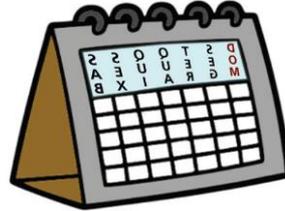


FIGURA 6 - ILUSTRAÇÃO – PROBLEMA 1

*Problema 2. (OBMEP 2018) Ao abrir um livro velho, Janaína viu que o número das páginas pulava de 24 para 55. Quantas páginas estão faltando entre essas duas páginas?*

- A) 28
- B) 29
- C) 30
- D) 31
- E) 32



FIGURA 7 - ILUSTRAÇÃO – PROBLEMA 2

*Problema 3. (OBMEP 2018) Um ônibus partiu com 25 pessoas. No caminho, desceram 7 pessoas e subiram 5. Quantas pessoas chegaram ao ponto final?*

- A) 20
- B) 21
- C) 22
- D) 23
- E) 24



FIGURA 8 - ILUSTRAÇÃO – PROBLEMA 3

*Problema 4(OBMEP 2019): Matilde mediu a altura de uma figurinha com um pedaço de régua, graduada em centímetros, como mostra a figura. Qual é a altura da figurinha?*

- A) 1 cm
- B) 2 cm
- C) 3 cm
- D) 4 cm
- E) 5 cm

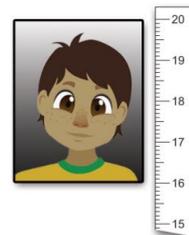


FIGURA 9 - ILUSTRAÇÃO – PROBLEMA 4

O objetivo dessa etapa é discutir a compreensão dos enunciados dos problemas matemáticos. Ou seja, deve-se pensar nos questionamentos gerados pelas questões propostas aos estudantes em sala de aula, como:

- a) Há alguma palavra cujo significado eles não conhecem? O que se pede no problema? O que se procura no problema? O que se quer resolver no problema? O que o problema está perguntando?
  
- b) Quais são os dados e as condições do problema? O que está dito no problema que podem usar?
  
- c) É possível fazer uma figura ou diagrama da situação?

**Etapa 2 – Elaborando um plano:** nesta etapa, o formador deve solicitar que os formandos elaborarem um plano de ação para resolver o problema, fazendo a conexão entre os dados do problema e o que se pede. Apontando ferramentas e estratégias que possam ser utilizadas pelos demais formandos em suas respectivas aulas.

**Etapa 3 – Executando o plano:** os planos traçados na etapa anterior são agora executados pelos formandos. Cada grupo irá expor a solução dos problemas escolhidos, apontando os questionamentos, metodologias e experiências exitosas, quanto à interpretação e resolução de problemas semelhantes aos escolhidos pelo grupo.

**Etapa 4 – Fazer o retrospecto ou verificação:** nesta etapa, o formador deve debater com os formandos o processo de resolução apresentadas por cada grupo para determinar as soluções, valorizando a troca de experiências e apontado possíveis melhorias para as sugestões apresentadas.

### 3º MOMENTO (TEMPO ESTIMADO: 30 MIN)

O formador apresentará uma questão resolvida da OBMEP nível A seguindo as etapas realizadas anteriormente, mostrado como utilizá-la em uma aula.

Conforme exemplo da atividade 1 abaixo:

#### Atividade 1

##### Atividade: A hora do lanche.

**Público alvo:** alunos do 4º e 5º anos

**Conteúdo abordado:** Operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão)

**Quantidade de aulas:** 3 aulas / 2h30 aproximadamente.

*Problema original (OBMEP 2019): A mãe de Vera está preparando sanduíches para um passeio, iguais ao da figura. Um pacote de pão de forma tem 24 fatias. Quantos sanduíches ela pode preparar com dois pacotes e meio de pão?*

- A) 24
- B) 26
- C) 30
- D) 34
- E) 48



FIGURA 10 – ILUSTRAÇÃO DA ATIVIDADE 1

#### 1ª etapa: Compreender o problema

Na nossa questão, o que se pergunta é: Quantos sanduíches ela pode preparar com dois pacotes e meio de pão? Ou seja, resolver o problema significa encontrar a resposta para essa pergunta.

Os dados e as condições que possuímos, e que podemos usar na resolução do problema, são:

- Cada pacote de pão tem 24 fatias;
- Vão ser utilizados dois pacotes e meio;
- Cada sanduíche é composto por duas fatias.

## 2ª etapa: Elaborar um plano

É preciso elaborar o(s) plano(s) para resolver o problema. Tais como:

### ***Plano a: representação do problema – “geral”***

Podemos formar grupos com 3 ou 4 crianças e propor a simulação real do problema utilizando pedaços de papelão para representar os pães.

Sabemos que, cada pacote de pão vai render 12 sanduíches e consequentemente meio pacote rende 6. No final, agrupamos os sanduíches.

### ***Plano b: representação do problema – “único”***

Podemos raciocinar assim: se colocarmos todas as fatias em uma única embalagem, bastaria dividir o número total de fatias por 2.

## 3ª etapa: Executar o plano

### ***Execução do plano a: representação do problema – “geral”***

Pegamos cada pacote inteiro (formado pelos pedaços de papelão) de pão e fazemos os sanduíches. No final, pegamos o meio pacote e finalizamos:

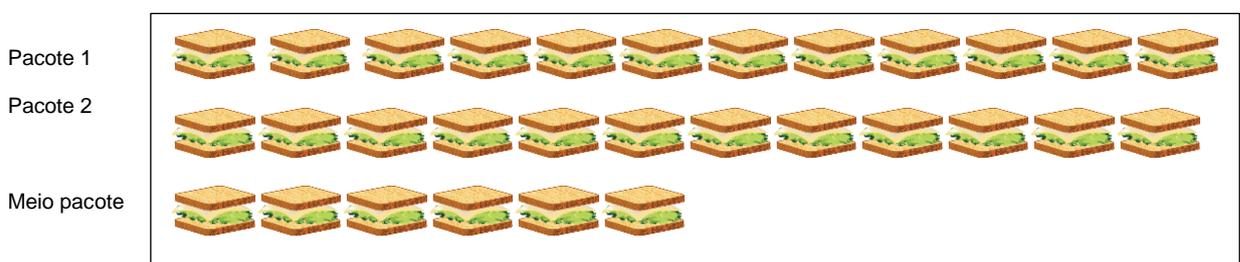


FIGURA 11 – ILUSTRAÇÃO DO PLANO A

Assim, temos que:

Pacote 1: faz 12 sanduíches

Pacote 2: faz 12 sanduíches

Meio pacote: faz 6 sanduíches.

Logo, com 2 pacotes e meio de pão fazemos  $12 + 12 + 6 = 30$  sanduíches.

### ***Execução do plano b: representação do problema – “único”***

Pegamos todas as fatias, dos dois pacotes e meio e as dispomos sobre uma mesa.

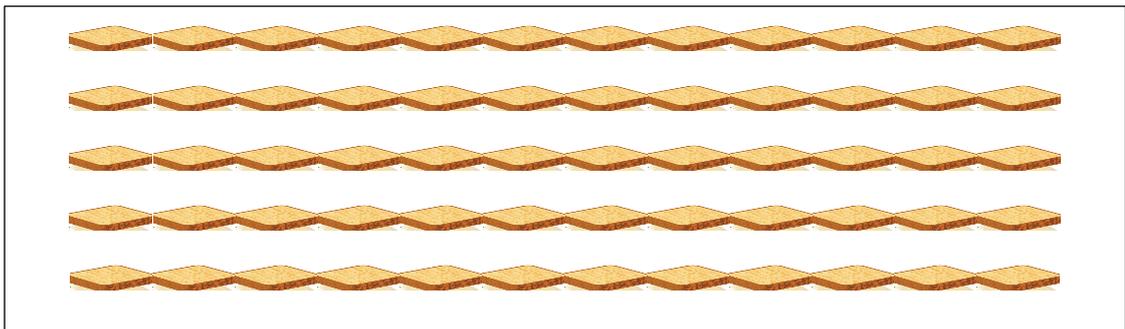


FIGURA 12 – ILUSTRAÇÃO DO PLANO B

Agora contabilizamos as fatias e dividimos por dois, pois são necessárias duas fatias de pão para fazermos os sanduíches. Donde temos:

$$(24 + 24 + 12) \div 2 = 60 \div 2 = 30.$$

Portanto, com dois pacotes e meio de pão fazemos 30 sanduíches.

### **4ª etapa: Fazer o retrospecto ou verificação**

Na nossa questão, a verificação (ou o ato de “tirar a prova”) seria composta por:

- Discutir as respostas obtidas em cada aluno/grupo, comparando-as;
- Analisar e expor os diferentes métodos utilizados para chegar ao resultado;

- E em caso de resposta erradas, analisar onde o método falhou;
- E se necessário refazer as continhas:

$((1 \text{ pacote de pão} = 24 \text{ fatias}) + (1 \text{ pacote de pão} = 24 \text{ fatias}) + (\text{meio pacote de pão} = 12 \text{ fatias})) = 60 \text{ fatias} \div 2 = 30 \text{ sanduíches}$

#### **4º MOMENTO (TEMPO ESTIMADO 30 MIN)**

O formador deve tirar dúvidas sobre o tema abordado na formação e indicar materiais que possam ser utilizados em sala de aula (Problemas que desperte o censo investigativo do estudante, jogos e aplicativos matemáticos, Banco de Questões da OBMEP, etc.).

Vale ressaltar, que devido aos problemas referentes à **pandemia** não tivemos a oportunidade de fazermos a formação citada anteriormente. Deixamos como sugestão ao leitor e salientamos que quando possível estaremos disponibilizando a formação e poderemos avaliar sua eficácia e contribuição na “Formação Continuada de Professores”. Portanto, essa proposta não finda as discussões acerca do trabalho com a resolução de problemas, bem como a necessidade de formação continuada dos professores que ensinam matemática no Ensino Fundamental I e II, mas incita novos debates acerca dessa temática.

## 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados apresentados neste trabalho mostram a importância da discussão sobre o ensino da matemática e em especial a abordagem da resolução de problemas. Almejamos com ele, apresentar caminhos que facilitem e motivem professores na busca de estratégias e reflexões que dinamize o ensino da Matemática, que possa levar o aluno a dar sentido ao seu estudo, que lhe permita fazer conjecturas, organizar dados, fazer testes, avaliar raciocínios e resultados obtidos, ou seja, propiciar ao estudante a oportunidade de dar significado aos conteúdos estudados.

Acreditamos que a compreensão dos métodos apresentados por Polya (1995) e Dante (2010), poderão contribuir para o ensino de qualidade. A partir dos estudos destes, foi possível conhecer a importância de novas estratégias para o ensino da Matemática, principalmente para dinâmica em sala de aula.

Nesse sentido, é pertinente reforçar que o processo de ensino-aprendizagem da matemática necessita de momentos de discussão e reflexão sobre as metodologias de ensino. Pois, quando elas permitem que os estudantes troquem ideias, exponham seus raciocínios, compartilhem conhecimentos sobre o assunto abordado, a aprendizagem torna-se significativa, ou seja, os alunos compreendem a matemática de maneira ampla.

E isso acontece com mais frequência quando o professor propicia atividades que despertam a curiosidade e desafiam o estudante, lhe permitindo explorar métodos diferenciados, que façam com que ele tenha entusiasmo em aprender matemática. Fato evidenciado com o exemplo da utilização da OBMEP como ferramenta de estímulo e desafio que levaram os estudantes do **Colégio Terezinha Pereira** e da **Escola Tomé Francisco da Silva**, mencionadas no terceiro capítulo, a terem sucesso não apenas nas Olimpíadas, mas também na melhoria do Ideb das escolas.

A partir dos fatos e reflexões apresentadas neste trabalho, acreditamos que o interesse e o desempenho dos discentes nas aulas dependem, em grande parte, de como o professor ministra as aulas. Neste contexto, pretendemos contribuir para formação de professores através de encontros, utilizando a Resolução de Problemas

para o ensino da Matemática. Esta sugestão deve ser inserida e analisada conforme realidade e característica de cada grupo de formandos, de maneira a colaborar com a ampliação de metodologias no ensino da matemática; provocar e instigar discussões, com a expectativa de melhorias na qualidade do ensino.

Por fim, almejamos que a discussão teórica e a proposta apresentada neste trabalho represente uma contribuição para o Ensino da Matemática, possibilitando aos professores a ampliação dos conhecimentos necessários para suas práticas pedagógicas. Ademais, que outros estudos sejam desenvolvidos com a temática em pauta, uma vez que reconhecemos o quanto é necessário a resolução de problemas matemáticos na trajetória estudantil.

## REFERÊNCIAS

- BIONDI, Roberta Loboda; VASCONCELLOS, Lígia; MENEZES FILHO, Naercio. **Avaliando o impacto da OBMEP - Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas**. São Paulo: OBMEP, 2012. Disponível em: <<http://server22.obmep.org.br:8080/media/servicos/recursos/251396.o.>>. Acesso em: 14 set. 2020.
- BONJORNO, José Roberto. **Matemática: fazendo a diferença**. São Paulo: FTD, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular: Matemática**. Brasília, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Volume 3: Matemática. Brasília: MEC, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- CARVALHO, Maria Regina Viveiros de. **Perfil do professor da educação básica**. Brasília, DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2018.
- CURI, E. **Formação de professores polivalentes: uma análise dos conhecimentos para ensinar Matemática e das crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos**. 2004. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – PUC, São Paulo, 2004.
- DANTE, Luiz Roberto. **Formulação e Resolução de Problemas: teoria e prática**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2010.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GATTI, B. A. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro. V. 13 N. 37. jan./abr, 2008.
- GIOVANNI JÚNIOR, Jose Ruy, – **A conquista da Matemática, 9º ano**/ José Ruy Giovanni Júnior, Benedicto Castrucci. – Ed. Renovada. –São Paulo: FTD, 2009. – (Coleção a conquista da Matemática).
- GOES, Cícero Rufino de. **Desenvolvendo e aplicando a matemática: um projeto voltado para produzir vencedores na OBMEP e elevar os indicadores sociais do município de Branquinha – AL**. Dissertação (Mestrado Profissional em

Matemática) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Matemática. Programa de Pós Graduação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, 2017.

HELLMEISTER, Ana Catarina P; RAPHAEL, Débora M. **Explorando o ensino da Matemática**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2004.

INEP. **Censo Educacional**. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados>. Acesso em: 05 set. 2020.

KRULIK, Stephen; REYS, E. Robert. **A resolução de problemas na matemática escolar**. 5. ed. São Paulo: Atual, 1997.

MAIA, J. D. **Português Maia**. Série Novo Ensino Médio. V. único. São Paulo: Ática, 2003.

NUNES, Terezinha; CAMPOS, Tânia Maria Mendonça; MAGINA, Sandra; BRYANT, Peter. **Educação Matemática - Números e operações numéricas**. São Paulo: Cortez, 2009.

OBMEP. **Histórias Inspiradoras**. Disponível em: <http://www.obmep.org.br/noticias.DO?id=307>. Acesso em: 26 de ago. 2020.

OBMEP. **Histórias Inspiradoras**. Disponível em: <http://www.obmep.org.br/noticias.DO?id=326>. Acesso em 26 de ago. 2020.

PIAGET. J.; SZEMINSKA, A. **A gênese do número na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

SILVA, José Felix de. **A formação continuada para professores dos anos iniciais em redes de ensino no agreste pernambucano: um olhar sobre as ações voltadas ao ensino de matemática**. Dissertação – Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Programa de Pós-Graduação em educação contemporânea, PPGEDUC, 2013.

SOARES, J.F.; CANDIAN, J. F. **O Impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) no desempenho dos alunos na Prova Brasil**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2011.

SOARES, J. F.; LEO, B. **Impactos da Olimpíada Brasileira de Escolas Públicas (OBMEP) no desempenho em Matemática na Prova Brasil, ENEM e PISA**. Disponível em: <http://www.obmep.org.br/estudos.htm>. Acesso em: 10 set. 2020.

STAREPRAVO, Ana Ruth. **Jogando com a matemática: números e operações**. 1ª edição. Curitiba: Aymarará, 2009.

VILAS BOAS, Ivanilda Vilela. **A percepção dos professores sobre o Ideb de sua escola: ele reflete o trabalho desenvolvido?** 2016. 98f. Dissertação (Mestrado em Educação), Univás, Pouso Alegre, 2016.

VYGOTSKY, L. S. **Mind in society**: The development of higher psychological processes. Cambridge (MA): Harvard University Press, 1978.