

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E FILOSOFIA  
CURSO DE PEDAGOGIA

**LETÍCIA GOMES VILAR DE ALBUQUERQUE**

**O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NA ESCOLA-CAMPO DO  
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA: um estudo de caso sobre o uso da  
metodologia de resolução de problemas**

São Luís  
2019

**LETÍCIA GOMES VILAR DE ALBUQUERQUE**

**O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NA ESCOLA-CAMPO DO  
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA: um estudo de caso sobre o uso da  
metodologia de resolução de problemas**

Monografia apresentada ao curso de  
Pedagogia, da Universidade Estadual do  
Maranhão, para o grau de licenciatura em  
Pedagogia.

Orientadora: Profa. Dra. Nadja Fonseca da  
Silva

São Luís  
2019

Albuquerque, Letícia Gomes Vilar de.

O ensino e a aprendizagem da matemática na escola – campo do Programa de Residência Pedagógica: um estudo de caso sobre o uso da metodologia de resolução de problemas / Letícia Gomes Vilar de Albuquerque. – São Luís, 2019.

76 f

Monografia (Graduação) – Curso de Pedagogia, Universidade Estadual do Maranhão, 2019.

Orientador: Profa. Dra. Nadja Fonseca da Silva.

1. Metodologia. 2. Matemática. 3. Resolução de problemas. 4. Ensino - Aprendizagem. I. Título

CDU: 51:37.02

**LETÍCIA GOMES VILAR DE ALBUQUERQUE**

**O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NA ESCOLA-CAMPO DO  
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA: um estudo de caso sobre o uso da  
metodologia de resolução de problemas.**

Monografia apresentada ao curso de  
Pedagogia, da Universidade Estadual do  
Maranhão, para o grau de licenciatura em  
Pedagogia.

Orientadora: Profa. Dra. Nadja Fonseca da  
Silva

Aprovada em: 12/12/2019

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Profa. Dra. Nadja Fonseca da Silva (Orientadora)**  
Universidade Estadual do Maranhão

---

**Profa. Dra. Maria de Fátima Serra Rios**  
Universidade Estadual do Maranhão

---

**Profa. Dra. Sannyá Fernanda Nunes Rodrigues**  
Universidade Estadual do Maranhão

Dedico esta conquista a minha família – em especial a minha mãe, a minha irmã e a meu pai (*in memoriam*) – e aos meus amigos – de vida e da academia – que estiveram comigo nesta caminhada, pois estes foram essenciais e determinantes para a realização deste sonho; bem como a Deus, que, mesmo diante de dificuldades, com suas bênçãos, não me fez desistir.

“Resolver problemas é uma arte que tem de ser praticada, tal como nadar, esqui, tocar piano: aprende-se imitando e praticando...”

George Polya

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pelas bênçãos, por mais esta conquista alcançada.

A minha mãe, Ereni Gomes da Silva, pelo apoio e incentivo, e por sempre estar comigo em todos os momentos da minha vida; inclusive nesta conquista, que também é sua.

A minha irmã, Regina Maria Gomes Vilar de Albuquerque, também pelo incentivo e colaboração durante os estudos, pois ambas estudantes de licenciatura sabemos dos desafios que nos aguardam enquanto já profissionais de educação; e, mais do que nunca, a nossa união é essencial.

A meu pai, Nivaldo Vilar de Albuquerque (*in memoriam*), que sonhara para mim na realização desde momento.

Aos meus colegas que se tornaram amigos, Andressa Oliveira Bezerra, Fabiana Nogueira da Silva, Maria Alice da Conceição Marques, Maria Josenilde Albuquerque Silva, Maricildes Moura de Oliveira, Rosália Mendonça Dutra; estes que foram muito importantes ao longo desta jornada acadêmica.

Ao Departamento de Biologia da UEMA (quando estagiária, então Departamento de Química e Biologia), em especial os professores Ana Maria Maciel Leite, Gervásio Manoel Carneiro de Azevedo, José de Ribamar Silva Barros, Maridalva Martins Varão Ribeiro e Vera Lúcia Neves Dias; a secretária, Laurinete Alencar Muniz; os servidores técnico-administrativos Manoel Ribeiro Carlos de Souza, Maria Célia Saldanha Trovão e Rosângela Maria Martins Bezerra; a servidora Maria de Fátima Costa Dias; o estagiário João Afonso Torres da Costa Filho; pelo também apoio, amizade, colaboração e compreensão, durante os meus dois anos de estágio.

A escola-campo do programa Residência Pedagógica, em especial a professora preceptora Maria Emília Santos Sousa e a minha professora regente, pela paciência nas trocas de experiências e saberes no decorrer do programa; e, também, aos trinta e dois estudantes do 5º ano a qual estive, do turno matutino, pelo carinho e, também, ensinamentos, que só ajudaram a reafirmar meu compromisso com a educação.

A minha dupla de Residência Pedagógica, Ana Beatriz Frazão da Silva, pela cumplicidade e paciência; e para as demais residentes, que também contribuíram para o desenvolvimento do programa na escola-campo.

A professora Maria José dos Santos Rabelo, então orientadora da Residência Pedagógica, pela troca de saberes e experiências, carinho, apoio e compreensão, durante os

encontros na UEMA e idas à escola-campo; e a professora Dolores Cristina Sousa, atual orientadora, pelo apoio e, também, orientação no desenvolver do programa.

A minha orientadora, Nadja Fonseca da Silva, pela orientação, ensinamentos, companheirismo, carinho, apoio e compreensão para a realização deste momento importante de minha vida; um muito obrigada.

E para todos aqueles que direta e indiretamente contribuíram para a realização deste sonho.

## RESUMO

A metodologia de resolução de problemas tem como pressuposto a compreensão matemática pelos estudantes frente a um problema, haja vista a matemática ser uma ciência, conseqüentemente, o sentimento de curiosidade e investigação estão atrelados a esta metodologia. Em vista disso, problemas são uma questão muito frequente quando se pensa em matemática, uma vez que algo precisa ser solucionado, pensar, refletir e agir são dimensões humanas que precisam ser tomadas para a superação desta adversidade. O diálogo é outro aspecto também necessário para este método, pois para o estudante, enfim, encontrar a solução problemática, em um contexto de sala de aula, dividir suas perspectivas acerca deste problema com os seus colegas e o professor é fundamental. Neste sentido, o presente trabalho objetiva tecer uma análise acerca do uso da metodologia de resolução de problemas durante o ensino e aprendizagem em matemática, em uma turma do 5º ano do ensino fundamental, de uma escola da rede pública municipal de ensino de São Luís-MA. Dessa forma, o estudo se constitui na pesquisa de abordagem qualitativa e no estudo de caso, além de consistir em um estudo bibliográfico, visto alguns autores como Allevato e Onuchic (2014); Alro e Skovsmose (2010); Carvalho (2011); D'Ambrósio (1986, 2012) e Polya (2004); ajudarem a fundamentar o tema em discussão. Ademais, para analisar o uso da metodologia de resolução de problemas para o ensino e aprendizagem em matemática, foi elaborado um questionário para três professoras, mais a observação enquanto residente do programa de Residência Pedagógica. Assim sendo, observou-se que a metodologia de resolução de problemas não é muita utilizada nas aulas de matemática como uma possibilidade metodológica, ou quando se tentava utilizar, era aplicada de maneira abrupta e sem planejamento e reflexão quanto ao seu uso. Portanto, ao compreender a metodologia de resolução de problemas como uma possibilidade metodológica, é, também, propiciar, aos estudantes, o entendimento da matemática dentro de um contexto histórico e social, ao encará-la não somente como uma disciplina, mas como um conhecimento que também é prático e em constante transformação.

**Palavras-chave:** Metodologia. Matemática. Resolução de Problemas. Ensino-Aprendizagem.

## ABSTRACT

The problem-solving methodology is based on students' mathematical understanding of a problem, given that mathematics is a science, therefore, the feeling of curiosity and investigation are linked to this methodology. In view of this, problems are a very common question when thinking about mathematics, because something needs to be solved, thinking, reflecting and acting are human dimensions that need to stand a position to overcome this adversity. The dialogue is another aspect also necessary for this method, because for the student, finally, to find the problematic solution, in a classroom context, to share their perspectives on this problem with their peers and the teacher is fundamental. In this sense, this paper aims to analyze the use of problem-solving methodology during teaching and learning in mathematics, in a 5th grade elementary school, in a public school in São Luís-MA. Therefore, this study is a qualitative approach research and case study, besides consisting of a bibliographic study, seen by some authors as Allevato and Onuchic (2014); Alro and Skovsmose (2010); Carvalho (2011); D'Ambrósio (1986, 2012) and Polya (2004); help substantiate the topic under discussion. In addition, to analyze the use of the problem-solving methodology for teaching and learning in mathematics, a questionnaire was prepared for three teachers, more observation as a resident of the Pedagogical Residency program. Therefore, the use of problem-solving methods is not very common in math classes, as a methodological possibility, or when it is possible to use, it was applied in the abrupt and unplanned way and the reflection on the use. Thus, to understand a problem-solving methodology as a methodological possibility, it also provides for the students with an understanding of mathematics within a historical and social context, not only as a discipline, but as a knowledge that is also practical and well in constant transformation.

**Keywords:** Methodology. Mathematics. Problem solving. Teaching. Learning.

## LISTA DE SIGLAS

Aneb	- Avaliação Nacional da Educação Básica
Anresc	- Avaliação Nacional do Rendimento Escolar
BNCC	- Base Nacional Comum Curricular
CAPES	- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DCN	- Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
FFCL-BA	- Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Bahia
Geem	- Grupo de Estudos de Educação Matemática
ICME	- Congresso Internacional em Educação Matemática
Ideb	- Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IES	- Instituição de Ensino Superior
INEP	- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
LDBEN	- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
NCTM	- Conselho Nacional de Professores de Matemática
PCN	- Parâmetros Curriculares Nacionais
PDE	- Plano de Desenvolvimento da Educação
PIP	- Programa de Intervenção Pedagógica
PME	- Psicologia da Educação Matemática
Proalfa	- Programa de Avaliação da Alfabetização
RP	- Resolução de Problemas
Saeb	- Sistema de Avaliação da Educação Básica
SEE – MG	- Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais
TIC	- Tecnologia de Informação e Comunicação
UEMA	- Universidade Estadual do Maranhão

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>MATEMÁTICA: uma breve contextualização histórica e legal.....</b>	<b>16</b>
	<b>2.1 Contexto e perspectivas da Matemática no Brasil.....</b>	<b>20</b>
<b>3</b>	<b>APRENDIZAGEM MATEMÁTICA: aspectos gerais .....</b>	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>A METODOLOGIAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA .....</b>	<b>34</b>
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>41</b>
	<b>5.1 Tipos de pesquisa.....</b>	<b>42</b>
	<b>5.2 Etapas do estudo .....</b>	<b>43</b>
	<b>5.3 Universo e amostra .....</b>	<b>43</b>
	<b>5.4 Instrumentos de coleta de dados .....</b>	<b>44</b>
<b>6</b>	<b>O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: uma análise sobre o uso da metodologia de resolução de problemas.....</b>	<b>46</b>
	<b>6.1. Discutindo sobre o uso da metodologia de resolução de problemas com as     professoras da escola-campo investigada.....</b>	<b>49</b>
	<b>6.2. Reflexões sobre o Programa de Intervenção Pedagógica – PIP.....</b>	<b>61</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>67</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>70</b>
	<b>APÊNDICE .....</b>	<b>75</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Matemática é uma ciência das mais antigas e, por isso, é difícil, mas caminhou muito exatamente para se tornar fácil. Sendo assim, para Rosa Neto (2002), a Matemática fácil é aquela ligada para as necessidades das quais o ser humano selecionou, através de sua ação sobre o próprio ambiente que construiu e que continua construindo.

Desse modo, traçando uma breve linha do tempo, Rosa Neto (2002) apresenta a caminhada da Matemática até os dias atuais, a começar pelo período Paleolítico, quando o ser humano se caracterizava como predador-nômade, dependente total da natureza, com a noção matemática mais adjetiva, construída a partir de qualidades dadas aos objetos. O início da agricultura e da pecuária demarcam o período Neolítico, quando, conseqüentemente, surge um novo ser humano, como também uma nova matemática. Logo após, o período Histórico demarca a criação da escrita fonética-silábica, após a sociedade começar a ficar mais complexa e com uma cultura já acumulada.

Na Antiguidade (de 4000 a.C. a 3500 a.C.), a Matemática se destaca com inúmeras novidades e, por conseguinte, é aprofundada no período da hegemonia romana. Já na Idade Média (meados do século V ao século XV), destaca-se com a expansão árabe, quando desenvolvem o sistema de numeração arábico e a Álgebra, e com a chegada do Renascimento (meados do século XIV), novos problemas surgem para a Matemática devido às necessidades comerciais, como bem pontua Rosa Neto (2002).

Em seguida, com a capacidade de observação (telescópios e microscópios), instrumentos aprimorados eram necessários e, então, se ampliou o universo dos números e, assim, a matemática vista como uma ciência de cunho reflexivo passa a ser experimental, em meados do século XVI e XVII, como destaca D'Ambrósio (2012).

No século XVIII, “[...] A história da matemática destaca mais os aprimoramentos da velha matemática” (D'AMBRÓSIO, 2012, p. 47), que já no século XIX surgem novas possibilidades de análise do mundo físico com o instrumental matemático, como bem pontua D'Ambrósio (2012). Ao iniciar o século XX, a comunidade acadêmica direcionou um novo olhar para a disciplina, com pesquisas e estudos na área, objetivando lançar uma nova perspectiva para a Matemática, principalmente no contexto da educação (D'AMBRÓSIO, 1986).

No Brasil, Ferreira (2011) destaca a preocupação quanto à educação, que a partir dos ideais da Escola Nova, passa a ganhar uma nova concepção. Em 1932, publica-se o

“Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova”, redigido pelos educadores brasileiros, que discutia a educação essencialmente pública, gratuita e obrigatória a todos os cidadãos.

A Matemática como matéria escolar, no Brasil, sofreu reformulações, principalmente na década de 1960/1970, por ser influenciada pelo movimento da Matemática Moderna, que “[...] nasceu como um movimento educacional inscrito numa política de modernização econômica, e [...] se constituía via de acesso privilegiada para o pensamento científico e tecnológico” (BRASIL, 1997, p. 20).

Com o passar dos anos, a reforma no ensino da Matemática foi instalada, com propostas ricas e inovadoras, porém não foi totalmente efetivada devida para a falta de comunicação das pesquisas e debates realizados nos centros universitários pelos profissionais da área com os professores. Então, pressupõe-se que estes professores ou não receberam formação quanto a reforma, ou receberam a formação de maneira superficial ou a compreenderam de forma inadequada, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997).

Décadas mais tarde, precisamente em 2017, com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), considerado “[...] um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2017, p. 7), se espera, então, que os estudantes desenvolvam, na área da Matemática, conforme a BNCC (BRASIL, 2017, p. 265), a “[...] capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações”.

Somado a isso, a BNCC (BRASIL, 2017, p. 267) apresenta como uma das competências específicas do ensino da Matemática para o Ensino Fundamental, que os estudantes enfrentem “[...] situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens”.

Observa-se que a palavra “problema” aparece em grande parte dos objetivos e conceitos que caracterizam o conhecimento matemático. E por que será que isto ocorre? Parte-se do pressuposto de que o problema se constitui em uma situação a ser solucionada e dependendo do contexto do problema, poderão existir diversas soluções. E, para se chegar a esta solução, serão necessários procedimentos para que a pessoa pense, reflita e, assim, tome uma atitude diante o problema apresentado.

Dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica<sup>1</sup> (Saeb) acerca do nível de proficiência em matemática no Brasil, no 5º ano dos anos iniciais do ensino fundamental, apontam um crescimento leve<sup>2</sup>, em comparação aos anos de 1995 a 2017. O estado do Maranhão, em comparação à média nacional, se encontra em nível inferior, com a média de 191.1, enquanto que a média nacional é de 224. Outros dados a respeito de estudantes que aprenderam adequadamente a competência de resolução de problemas<sup>3</sup>, 16% apenas alcançaram tal feito, no Maranhão; e na capital, em São Luís, apenas 20% alcançaram tal aprendizagem.

De acordo com os dados supracitados, percebe-se a deficiência na aprendizagem da Matemática no Brasil e, principalmente, no estado do Maranhão. Portanto, a relevância deste projeto se dar mediante a pesquisa acerca da resolução de problemas como metodologia de ensino, que se constitui em uma metodologia acessível que poderia proporcionar aos estudantes que aprendam a aprender a matemática de maneira significativa.

Segundo Ausubel (BURAK; ARAGÃO, 2012, p. 23), “[...] A significação não é uma resposta implícita, mas uma experiência consciente de aprendizagem, claramente articulada e precisamente diferenciada”, logo, se percebe que a aprendizagem acontecerá de forma mais sólida se atribuirmos um ensino pautado na contextualização e, assim, os estudantes reconhecerão a importância deste – no caso, o ensino da Matemática –, apoiado em seus conhecimentos prévios.

Edgar Morin (2000, p. 18 apud MARTINS, 2009, p. 26-27) propõe que a escola deve formar cidadãos capazes de enfrentar problemas de seu tempo e, por isso, o ensino implica muito mais em aprender a religar do que a separar, e, ao mesmo tempo, a problematizar.

É válido ressaltar que o estudo foi motivado a partir de experiências vividas por intermédio do programa de Residência Pedagógica do curso de Pedagogia da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA – Campus Paulo VI), sob a responsabilidade da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com o objetivo de implementar “[...] projetos inovadores que estimulem articulação entre teoria e prática nos cursos de licenciatura, conduzidos em parceria com as redes públicas de educação básica” (BRASIL, 2018, p. 1).

---

<sup>1</sup> Realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP.

<sup>2</sup> Dados publicados em agosto de 2018, através dos resultados da Prova Brasil, realizado em 2017.

<sup>3</sup> Prova Brasil 2017, INEP. Classificação não oficial. Dados retirados do site QEDu, disponível em: <https://www.qedu.org.br/>.

A metodologia utilizada para este estudo se pautou na pesquisa qualitativa, visto que este tipo de pesquisa focaliza o “[...] indivíduo, com toda a sua complexidade, e na sua inserção e interação com o ambiente sociocultural e natural” (D’AMBRÓSIO, 2012, p. 93). Da mesma forma, baseia-se, também, na pesquisa de campo e no estudo de caso, ao analisar o uso da metodologia de resolução de problemas em um contexto de sala de aula, de uma escola-campo, enquanto participante do programa de Residência Pedagógica.

Nesta perspectiva, o foco deste projeto gira em torno da análise do ensino e aprendizagem da matemática através do uso da metodologia de resolução de problemas, buscando conhecer a proposta curricular e planejamento docente para a disciplina, além de identificar as metodologias utilizadas pelas professoras pedagogas investigadas, para as aulas de matemática do 5º ano do ensino fundamental e, enfim, compreender a percepção destas professoras sobre a metodologia de resolução de problemas como possibilidade de melhoria na aprendizagem em matemática.

Dessa maneira, este estudo se organiza da seguinte forma: o primeiro capítulo se volta ao contexto histórico e brasileiro que a Matemática percorreu, ao delinear seus caminhos adotados com o evoluir das sociedades, até, por fim, se tornar uma disciplina de estudo, além de traçar uma breve noção do que se esperar futuramente para a Matemática, no contexto educacional.

Para o segundo capítulo, procura-se compreender o aspecto aprendizagem, ao traçar uma linha geral acerca desse fator psicológico, bem como conhecer suas características atreladas a disciplina. Por conseguinte, no terceiro capítulo, busca-se entender o fator ensino e suas implicações, além de conhecer as metodologias utilizadas para o ensino da matemática, porém enfocando na metodologia de resolução de problemas.

Em seguida, o quarto capítulo, aprofunda-se o trabalho, ao discorrer sobre o uso da metodologia de resolução de problemas, para o ensino e aprendizagem em matemática, através de uma análise dos questionários elaborados a professoras pedagogas de uma escola pública municipal investigada, somado a observação realizada durante a participação do programa de Residência Pedagógica. Por fim, as considerações finais fechando o trabalho, através de uma síntese e reflexão acerca do estudo proposto, e com passividade a novos aprofundamentos sobre a temática.

Da mesma forma, procurou-se refletir sobre o Programa de Intervenção Pedagógica (PIP), uma política pública municipal de São Luís-MA, com objetivo de melhorar o ensino e a aprendizagem da escola e, em vista de sua aplicação ter acontecido durante o

andamento do programa de Residência Pedagógica, se procurou discutir sua repercussão e seus efeitos na turma investigada.

A Matemática caminhou muito para chegar aonde chegou, através dos rumos que a humanidade foi assumindo, ao se desenvolver e transfigurar de acordo com a evolução dos tempos. Desse modo, a Matemática não é apenas uma ciência exata, que, por seguinte, seus estudos sejam repassados para a sala de aula, sem questionamentos. A disciplina que hoje se apresenta como componente curricular se faz necessário, também, para uma formação cidadã, que, de acordo com a sua história, surgiu para facilitar o ser humano em suas atividades com o meio a qual faz parte.

## 2 MATEMÁTICA: uma breve contextualização histórica e legal

“[...] Necessitamos da matemática de hoje”, como bem destaca Ubiratan D’Ambrósio (2012, p. 28), ao abordar o ensino da matemática através das percepções intelectuais e materiais mais imediatos, e que “o grande desafio é desenvolver um programa dinâmico, apresentando a ciência de hoje relacionada a problemas de hoje e ao interesse dos alunos” (D’AMBRÓSIO, 2012, p. 29).

Todavia, apesar do destaque dado para a importância do ensino da matemática pautado na contemporaneidade, o mesmo autor acrescenta que a sua história é um elemento fundamental,

[...] para perceber como teorias e práticas matemáticas foram criadas, desenvolvidas e utilizadas num contexto específico de sua época. [...] Conhecer, historicamente, pontos altos da matemática de ontem poderá, na melhor das hipóteses, e de fato faz isso, orientar no aprendizado e no desenvolvimento da matemática de hoje (D’AMBRÓSIO, 2012, p. 27).

Dessa maneira, conhecer a história por trás da Matemática que conhecemos hoje é essencial, para melhor compreendê-la através de suas teorias e práticas utilizadas no passado para, assim, refletir seu uso nos mais diversos âmbitos da vida cotidiana atual, pois ao entender a sua história, refletimos sobre a matemática do hoje e do amanhã, com base de sua aplicação no passado.

Dessarte, a Matemática criada e desenvolvida pela humanidade em função das necessidades sociais, em cada momento da história, foi se desenvolvendo e ganhando novas conotações para seu uso, até, anos mais tarde, se configurar em uma disciplina de estudo. Assim sendo, a Matemática, através dos tempos, se apresentava face às necessidades do ser humano.

Inicialmente, no Período Paleolítico Inferior, Rosa Neto (2012) nos chama atenção para uma matemática compreendida em um sentido de “mais/menos”; “maior/menor que”; e de algumas formas e simetria; apresentando-se em um contexto mais adjetivo, pelas noções qualitativas dadas aos objetos. No período Paleolítico Superior (o ser humano já era *Homo sapiens sapiens*, porém ainda tinha características de predador-nômade), se desperta o necessitar de números e figuras e, além disso, a Matemática começa a ter representações simbólicas, como palavras e desenhos pictográficos. Adentrando o Período Neolítico, a agricultura e pecuária se instalam, despontando, assim, uma nova matemática. Dessa forma,

surge a ideografia, números maiores já existiam e, assim, possibilitando a construção de um calendário.

No período da Antiguidade (de 4.000 a.C. a 3.500 a.C.), Rosa Neto (2012) continua a pontuar que a Matemática se apresentava em novas configurações, como, por exemplo, o calendário com 365 dias, o relógio de sol etc.; depois, a Geometria se desenvolve, com a criação de fórmulas para áreas e volumes. Devido ao aumento da produtividade, conseqüentemente, o comércio se expande, as navegações se intensificam e, como resultado, ocorre à criação da moeda e o aparecimento do alfabeto, como também surge um conhecimento voltado para a sistematização, determinando, assim, as características da hegemonia grega.

Posteriormente, com a distribuição de recursos e repartição de terras, originam-se novas formas e ideias para a matemática, em que:

[...] Vemos assim numa vertente uma aritmética de divisão de recursos, desenvolvendo principalmente frações, e em outra uma geometria no estilo que hoje chamamos de agrimensura, tendo como motivação a alocação de terras aráveis. [...] A matemática, assim como todo o conhecimento egípcio, chegou a nós por meio dos hieróglifos gravados em papiros (D'AMBROSIO, 2012, p. 32).

Na mesma época surge a Filosofia, onde os pensadores gregos desprezavam o trabalho e valorizavam o pensamento, a abstração e, a respeito disso, D'Ambrósio (2012) evidencia Platão, ao distinguir diferenças quanto ao ensino da Matemática, visto que, segundo sua visão, a Matemática no sentido utilitária era importante para comerciantes e artesãos, mas não para os intelectuais, a quem ele defendia uma Matemática abstrata, fundamental para aqueles que seriam os dirigentes, para a elite. Sobre este pensamento de Platão, D'Ambrósio (2012, p. 33) menciona que:

Na margem superior do Mediterrâneo, povos emigrados do norte desenvolveram a importante civilização dos gregos, organizados em inúmeros reinos. Eles praticaram uma matemática utilitária, semelhante àquela dos egípcios, mas ao mesmo tempo desenvolveram um pensamento abstrato, com objetivos religiosos e rituais. Começa assim um modelo de explicações que vai dar origem às ciências, à filosofia e à matemática abstrata.

Tales de Mileto (*ca*<sup>4</sup>. 625-547 a.C.) e Pitágoras de Samos (*ca*. 560-480 a.C.) foram importantes personagens para o avanço da Matemática grega, além dos filósofos Sócrates, Platão e Aristóteles, que viveram meados do século IV a.C., que com suas obras

---

<sup>4</sup> Abreviação de *circa*, usada quando não temos datas precisas (D'AMBROSIO, 2012, p. 32).

demarcaram muito do conhecimento que hoje temos da Matemática, como bem pontua D'Ambrósio (2012).

Posteriormente, Rosa Neto (2012) coloca que a matemática, no período da hegemonia romana, é aprofundada, em especial pelos matemáticos alexandrinos; já na Idade Média (meados do século V ao século XV), destaca-se a expansão árabe, no qual os mesmos desenvolvem o sistema de numeração arábico e a Álgebra.

D'Ambrósio (2012) salienta um importante fato ocorrido durante o período da Idade Média, através da criação de um espaço próprio pelos intelectuais cristãos, chamado mosteiro, que visavam à construção de uma teologia cristã e que, por conseguinte, não havia espaço para a matemática filosófica de origem grega. Assim, os europeus, ao saberem o que se faziam no Islão, do ponto de vista filosófico, científico e matemático, puderam organizar, então:

[...] o conhecimento que estava sendo gerado nos mosteiros, sempre com o grande objetivo de construir uma filosofia teológica para o cristianismo. Como os mosteiros eram instituições fechadas aos não monges e ao conhecimento herege, surgiram então instituições paralelas, as universidades, onde o contato entre monges e hereges era possível (D'AMBRÓSIO, 2012, p. 41).

Em Bagdá, desenvolveu-se a principal escola matemática da Idade Média, pelo califa Harun al-Rashid (ca. 766-847 a.C.), a qual fundou uma grande biblioteca, com inúmeros matemáticos gregos, como bem destaca D'Ambrósio (2012). Visto isso,

[...] Leonardo (ca. 1170-1240), chamado Fibonacci, [...] aprendeu com os árabes o sistema posicional de numeração e de operações e publicou, em 1202, a obra *Liber abbaci*, na qual explicava todo o sistema posicional e as regras de operações aritméticas. Esse foi o livro mais importante no desenvolvimento da matemática europeia (D'AMBRÓSIO, 2012, p. 41).

Nos séculos XIV e XV, a Matemática se desenvolve de maneira expressiva nos mosteiros e universidades, contudo, esses novos conhecimentos produzidos não eram voltados para a Matemática em si, mas para a filosofia e a lógica, que, futuramente:

[...] Todos aqueles conhecimentos que passariam a ser denominados *matemática* começaram nessa época a ser organizados com um estilo próprio e a ser conhecidos por especialistas. Reconhece-se aí o nascimento de especialistas no conhecimento (D'AMBRÓSIO, 2012, p. 42, grifo do autor).

Rosa Neto (2012) pontua que com a vinda do Renascimento (meados do século XIV ao século XVI), novos problemas surgem para a Matemática devido às necessidades

comerciais, que em um período de grandes navegações, a Astronomia se desenvolve e uma revolução matemática se completa com Viète, que passa a usar letras como símbolos matemáticos. Portanto, ampliou-se o universo dos números,

[...] com a introdução de decimais por Simon Stevin (1548-1620) e dos logaritmos por John Napier (1550-1617). Isso possibilitou passar de uma ciência reflexiva a uma ciência experimental. [...] A figura mais conhecida e, sem dúvida, a mais importante nessa fase é Isaac Newton (1642-1727), que escreveu um livro que marcou época, identificando o início da ciência moderna, *Principia mathematica philosophiae naturalis* (1687) (D'AMBRÓSIO, 2012, p. 45, grifo do autor).

Adentrando o final do século XIX, D'Ambrósio (2012) destaca Felix Klein (1849-1925), um consagrado matemático que contribuiu e muito para a educação matemática, ao perceber que as potencialidades industriais da Alemanha dependiam de uma renovação na educação secundária, sobretudo ao modernizar o ensino da Matemática, e seu livro “Matemática elementar de um ponto de vista avançado” marcou época e representou o início da moderna educação matemática. Assim sendo,

[...] É de destacar uma obra; [...] no século XX; [...] sintetizando toda a matemática conhecida. Trata-se dos “Elementos de matemática”, de Nicolas Bourbaki. Bourbaki é um personagem fictício, adotado por um grupo de jovens matemáticos franceses em 1928, que se reuniam num seminário para discutir e propor avanços da matemática em todas as áreas (D'AMBRÓSIO, 2012, p. 50).

A Matemática, até então, vista apenas como uma forma de habilitar o jovem para a vida prática, muitas vezes era ensinada de maneira irregular por professores particulares, que, ao iniciar o século XX, D'Ambrósio (1986) explica que a Matemática começou a ganhar novas proporções, o qual:

[...] experimentamos uma posição de grande importância em todo contexto universitário e científico para o ensino e pesquisa matemática. Embora haja diferentes escolas, e algumas correntes relativamente opostas, muito da Matemática que se desenvolveu na primeira metade do século seguiu o ideal de colocá-la num contexto lógico-dedutivo (D'AMBROSIO, 1986, p. 31).

As obras de Bourbaki teve influência no desenvolvimento da Matemática no Brasil, nas décadas de 1940 e 1950, além da repercussão de suas obras no movimento conhecido como a Matemática Moderna, que se caracterizava como:

[...] um movimento educacional inscrito numa política de modernização econômica e foi posta na linha de frente por se considerar que, juntamente com a área de Ciências Naturais, ela se constituía via de acesso privilegiada para o pensamento científico e tecnológico. Desse modo, a Matemática a ser ensinada era aquela

concebida como lógica, compreendida a partir das estruturas, conferia um papel fundamental à linguagem matemática. Os formuladores dos currículos dessa época insistiam na necessidade de uma reforma pedagógica, incluindo a pesquisa de materiais novos e métodos de ensino renovados — fato que desencadeou a preocupação com a Didática da Matemática, intensificando a pesquisa nessa área (D'AMBRÓSIO, 2012, p. 50).

Todavia, D'Ambrósio (1986, p. 32), ao citar Hans Freudenthal, coloca que “[...] a Matemática moderna é somente uma versão formal da Matemática antiga”, no sentido de, realmente, não ter decorrido novas ideias e uma fundamentação, em comparação às outras ciências, como também não aconteceram mudanças significativas no contexto escolar. A respeito das críticas negativas que o movimento da Matemática Moderna sofreu, D'Ambrósio (1986, p. 50) comenta que:

[...] Lamentavelmente, tudo o que se fala da matemática moderna é negativo. Mas sem dúvida foi um movimento da maior importância na demolição de certos mitos então prevaletentes na educação matemática. Como toda inovação radical, sofreu as consequências do exagero, da precipitação e da improvisação. Os desacertos, muito naturais e esperados, foram explorados e sensacionalizados pelos “mesmistas” e a matemática moderna foi desprestigiada e combatida.

Em suma, conforme o momento histórico e social que a humanidade atravessava, a Matemática se revelava em diversos aspectos, mediante as necessidades e, também, curiosidades do sujeito. Assim, observa-se o quanto a Matemática caminhou para, por fim, ser reconhecida como um conhecimento indispensável e formativo, referente a suas aplicações no cotidiano.

## **2.1 Contexto e perspectivas da Matemática no Brasil**

Formar professores em faculdades de educação é uma prática relativamente recente, no Brasil, e Ferreira (2011) coloca que, a partir de iniciativas particulares, as províncias, ainda no século XIX, foram criando suas instituições com o objetivo de formar professores de primeiras letras, como o caso das primeiras Escolas Normais. A formação universitária no Brasil se voltava mais para aqueles que ocupariam posições privilegiadas na sociedade, até as primeiras décadas do século XX, e, dessa maneira, o ensino da Matemática ficava dividido entre militares e engenheiros.

Somente a partir dos anos de 1920 e 1930, com a sociedade se transformando em urbano-industrial, começou-se, então, a preocupação quanto à qualificação profissional, que, urgentemente, se precisou de uma mão-de-obra qualificada e bem escolarizada, como bem

destaca Ferreira (2011). Conseqüentemente, mediante as exigências da população, ampliou-se o acesso para a escola primária, que, ao ser colocado para o alcance das camadas populares,

[...] intensificaram-se as preocupações acerca da melhor forma de ensino, da melhor escola e, conseqüentemente, da necessária formação para os professores, os agentes responsáveis por tal mudança. Era preciso, portanto, dar atenção especial às instituições formadoras de professores (TOMAZETTI, 2000, p. 128 apud FERREIRA, V., 2011, p. 34)

Como salienta Ferreira (2011), com os ideais da Escola Nova, ocorreu um impulso quanto à renovação da educação brasileira, ao entender a escola como um agente de transformação. Em 1932, publicou-se o “Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova”, escrito pelos educadores brasileiros, ao discutir uma educação essencialmente pública, gratuita e obrigatória a todos os cidadãos. Assim sendo, formar profissionais de nível superior, para o magistério primário e secundário, começou no final do século XIX, no Brasil. Entretanto, o foco não era a formação de professores e, sim, os de profissionais liberais, que:

[...] desde a década de 1910 já havia discussões sobre institucionalizar a formação de professores em nível universitário, fato que eclodiu, na década de 1920, quando surgiram propostas de criação de centros educacionais de nível superior destinados à formação do magistério (FERREIRA, V., 2011, p. 35).

Os ideais da Escola Nova, como já pontuado, teve grande influência no movimento renovador da educação brasileira, visto que, para Fernando de Azevedo, idealizador do Instituto de Educação de São Paulo, nos anos de 1920, não investir na formação do magistério seria colocar em risco a democracia de um país, ao “reunir ditadura com ciência, abandonando a ‘liberdade de espírito, de pesquisa e de crítica’, fatal para a consolidação de um Estado democrático” (EVANGELISTA, 2002, p. 59 apud FERREIRA, V., 2011, p. 38).

Adiante, as metodologias de ensino começam a surgir, a partir da década de 1930, para a formação de professores secundários, que “[...] eram distribuídas por áreas ou matérias [...]. Com isso, os alunos poderiam escolher a matéria (ou grupo de matérias) que lecionariam” (FERREIRA, V., 2011, p. 41). Tinha-se uma concepção de que para ensinar Matemática não era importante estudar a parte pedagógica, mas, sim, ter um bom conhecimento da disciplina e, conseqüentemente, saber ensiná-la, segundo Ferreira (2011).

Um destaque importante, apontado por Ferreira (2011), sobre o ensino da Matemática no Brasil, foi à contribuição da professora Martha Dantas, que, ao ser tornar responsável pela disciplina Didática da Matemática no curso de Licenciatura em Matemática

da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Bahia (FFCL-BA), em 1950, voltou suas preocupações para a problemática do ensino de Matemática na época, como exemplo o ensino tradicional; formas de avaliação; os livros didáticos; dentre outros. Com o objetivo de mudança, mas sem noção por onde começar, Martha Dantas se ausentou do Brasil em 1953, para conhecer novas realidades educacionais em países como a Bélgica, França e Inglaterra.

Na sua volta ao Brasil, Martha Dantas começou a pensar na situação a qual ainda se encontrava o ensino da Matemática, ao afirmar que:

Era preciso fazer cessar o isolamento no qual viviam, no Brasil, um país de dimensões continentais, os que ensinavam Matemática naquela época. Era preciso coordenar esforços para analisar a situação existente e encontrar novos rumos para a educação matemática. Pensei num encontro, um grande encontro que pudesse reunir professores de Matemática do curso secundário de todo nosso país e jurei realizá-lo (DANTAS, 1993, p. 21 apud FERREIRA, V., 2011, p. 74).

A partir dessas experiências vividas nos países visitados, Ferreira (2011) menciona o nascimento do 1º Congresso Nacional de Ensino da Matemática, realizado em Salvador, na Bahia, em 1955, reunindo professores de diversos Estados brasileiros, com discussões voltadas a aperfeiçoamento contínuo do professor; métodos gerais de ensino; material didático; dentre outros; a qual se estimulou novas áreas de pesquisa e conhecimento sobre a Educação Matemática.

Ademais, em 1960, é criado em São Paulo, sob a liderança de Osvaldo Sangiorgi, o Grupo de Estudos de Educação Matemática (Geem), e, em seguida,

[...] são criados o Geempa, em Porto Alegre, e o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (Gepem), no Rio de Janeiro. O movimento da matemática moderna teve enorme importância na identificação de novas lideranças na educação matemática e na aproximação dos pesquisadores com os educadores, sobretudo em São Paulo (D'AMBROSIO, 2012, p. 53).

Nas décadas de 1960 e 1970, o ensino da Matemática no Brasil foi influenciado pelo movimento da Matemática Moderna, movimento este que sofreu com duras críticas acerca de seu fundamento, como antes mencionadas. Em 1980, o Conselho Nacional de Professores de Matemática<sup>5</sup> (NCTM), dos Estados Unidos, apresentou recomendações para o ensino de Matemática no documento “Agenda para Ação”, ao destacar a resolução de problemas como foco do ensino da Matemática nos anos 1980, como bem pontua os PCN (BRASIL, 1997).

---

<sup>5</sup> *National Council of Teachers of Mathematics.*

Com a redemocratização do Brasil, em 1988, foi promulgada a Constituição da República Federativa do Brasil, que em seu artigo 205, coloca que:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 2016, p. 123).

Logo, os documentos oficiais voltados à Educação começam a serem elaborados para nortear os trabalhos dos profissionais, como a lei nº 9.394, de 1996, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN); em 1997, surgem os PCN, um documento de guia quanto aos conteúdos disciplinares para o ensino fundamental; e, anos mais tarde, a BNCC, em 2017, visando também nortear os profissionais quanto aos conteúdos curriculares para a educação básica.

O ensino da matemática no Brasil mediante os documentos curriculares, como o PCN – Matemática (BRASIL, 1997) e a BNCC (BRASIL, 2017), entendem que o conhecimento matemático possibilita, em seu contexto histórico, “[...] ver a Matemática em sua prática filosófica, científica e social e contribui para a compreensão do lugar que ela tem no mundo” (BRASIL, 1997, p. 19), como também “[...] é necessário para todos os estudantes da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais” (BRASIL, 2017, p. 263).

Retomando a fala de D’Ambrósio, precisamos da Matemática de hoje, mas sem esquecer a Matemática de ontem, pois a educação matemática “[...] deve permitir que todos se interroguem sobre o papel que os matemáticos tiveram e que têm nos dias atuais no campo do desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e social” (UNESCO, 2016, p. 16). Logo, tudo o que conhecemos da Matemática é devido a interação do sujeito com o contexto que vive, mediante obstáculos e indagações enfrentadas, revelando-se, portanto, a sua proximidade com a nossa realidade. Dessa maneira, aprender Matemática significa:

[...] também oferecer meios de acessar esse patrimônio cultural. Seu ensino deve permitir que os alunos compreendam que a matemática não é um corpo de conhecimentos rígidos, mas, ao contrário, é uma ciência viva em plena expansão, cuja evolução se alimenta dos conhecimentos de outros campos científicos e que por sua vez lhes retroalimenta (UNESCO, 2016, p. 10).

Algo muito discutido, que envolve também outras áreas de conhecimento, é tratar a Matemática num viés inter e transdisciplinar, com intuito de promover um ensino e uma

aprendizagem de forma mais integrada entre as outras áreas de conhecimento e, ao articular esses conhecimentos, inúmeras possibilidades poderão ser alcançadas e descobertas, durante o ensino e aprendizagem em Matemática. Na BNCC (BRASIL, 2017, p. 267), uma das competências para a disciplina é fazendo jus a esta articulação entre os conhecimentos:

Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática [...] e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.

Outro ponto a se destacar é pensar o ensino da matemática na perspectiva das tecnologias digitais, muito difusas em nossa realidade atual, e que vieram para ficar. A respeito disso, Sânya Rodrigues (2009, p. 14) comenta que:

Tantas mudanças levam o cidadão comum a perceber-se como herdeiro de um novo tempo, de uma nova era, de um novo contexto. Quando se herda algum bem, sabe-se logo que, com o referido bem, surgem uma série de responsabilidades que não existiam antes, obrigando o herdeiro a uma adaptação das suas novas actividades. O homem deste tempo terá que assumir o desafio de enfrentar a nova estruturação do mundo e o que isso acarreta.

Fazendo-se uma relação com a realidade escolar, conforme a citação, nossos estudantes são os novos herdeiros do contexto atual, assim como os professores, logo, cabem aos professores o desafio e a responsabilidade de aliar suas metodologias quanto ao advento das tecnologias digitais, como da mesma forma em poder contribuir na educação dos estudantes quanto ao uso tecnológico mais adequado. Entretanto, o adequar deste uso tecnológico não deve ser somente no ambiente escolar, mas em outro ambiente que o estudante possa desenvolver a sua aprendizagem.

A Matemática por ser uma área de conhecimento, portanto, é uma ciência, e desenvolver nas aulas de Matemática os princípios científicos, como a pesquisa, investigação, experimentos, análises, dentre outras características do fazer ciência; seria uma boa alternativa para o professor em despertar e envolver os estudantes ao espírito científico, ao apresentar, dessa maneira, na teoria e na prática a Matemática que conhecemos.

São inúmeras as possibilidades de ensino e aprendizagem em Matemática, salientando que nada se esgota por aqui. Para enxergar a Matemática do amanhã, é imprescindível estudar e compreender o que ela foi hoje e em tempos pretéritos. Portanto, fazer com que nossos estudantes encararem a Matemática como um conhecimento aberto é

preciso, a começar, primeiro, em desmitificarmos que ela é uma disciplina fechada e perfeita, algo muito visto e compreendido por todos que não possui simpatia pela matéria.

A Matemática é um conhecimento prático, que não se encontra apenas na escola, ela está na padaria, na compra de um pãozinho quente logo pela manhã; em um quadro de arte, revelando-se em curvas e em retas; nos parabéns de um aniversário; na eleição de um representante, confirmando a cidadania; dentre outros fatos que só destaca o quanto esta disciplina – ciência – está presente em momentos simples e cotidianos de nossa vida.

### 3 APRENDIZAGEM MATEMÁTICA: aspectos gerais

“Humanizado pela consciência, o homem toma conhecimento de que existe uma natureza primordial e passa a ‘submetê-la’ à medida que ‘se submete a ela’” (MOURA *et al.*, 2016, p. 127). Consciência e conhecimento são palavras que expressam o mesmo sentido, e, para Ana Regina Moura (*et al.*, 2016, p. 126), fica interessante saber, precisamente, este conhecimento como produtor de consciência, pois, em primeiro lugar:

[...] conhecer é produzir a consciência por meio de abstrações sequentes e crescentes. A abstração é a única via que nos leva ao concreto, ao real que existe independente do nosso desejo. [...] Em segundo lugar; o saber que se faz conhecimento é o processo mentalizado como plano de ação coletiva que corresponde aos movimentos cíclicos e regulares da natureza. [...] A mente humana, que sabe abstrair, torna-se capaz de “capturar” essas regularidades relativas e sistematizá-las em planos de ação coletiva, comprovados e testados na prática (MOURA *et al.*, 2016, p. 126).

Dessa maneira, ao internalizar o conhecimento, gera-se, assim, a consciência, no sentido de abstrair e agir com subjetividade ideias já postas e, por consequência, colocamos em prática aquilo que conhecemos. Este processo acarreta em uma sistemática, ao indicar o sujeito o que é certo e errado, que, por conseguinte, transmite esses conhecimentos a outros sujeitos, os submetendo também neste processo. Então, isso tudo possibilita, para o sujeito, no desenvolvimento de sua humanidade.

Outro conceito interligado a consciência é a subjetividade, pois, segundo Damásio (2011, p. 16), a consciência é mente mais subjetividade, visto que, sem a consciência:

[...] isto é, sem uma mente dotada de subjetividade -, você não teria como saber que existe, quanto mais saber quem você é e o que pensa. Se a subjetividade não tivesse surgido, ainda que bastante modesta no início, [...] provavelmente a memória e o raciocínio não teriam logrado uma expansão tão prodigiosa, e o caminho evolucionário para a linguagem e a elaborada versão humana de consciência que hoje possuímos não teriam sido abertos.

Neste sentido, a subjetividade é um componente fundamental para os sujeitos, visto que os tornam humanos, bem como conscientes de sua humanidade, pois, senão, tudo seria no automático e, assim, para o âmbito da educação, não existiria conhecimento, sobretudo história nem cultura: “[...] Sem o revolucionário surgimento da subjetividade, não existiria o conhecimento e não haveria ninguém para notar isso; conseqüentemente, não haveria uma história do que os seres fizeram ao longo das eras, não haveria cultura nenhuma” (DAMÁSIO, 2011, p. 17).

E, por fim, “[...] o fundamental é aprender a ser humano, é aprender a ligar ‘o zero com o infinito’, ‘o eu com a totalidade’, o ‘consciente com o inconsciente’, o isolado com a fluência universal” (MOURA *et al.*, 2016, p. 357). Aprender. O ato de aprender se liga ao ato de conhecer; possuir consciência; subjetividade; todas essas palavras ligadas ao que é ser humano e, assim, confirmando tal condição humana.

Em vista disso, quando se fala em aprendizagem, uma visão bastante comum é remetê-la quase que exclusivamente ao ambiente escolar. De fato, a escola por se conceber em um lugar de aquisição de conhecimento, a aprendizagem, então, se torna um fator inerente neste processo. Entretanto, ao conceituar aprendizagem, Pinto (2003) coloca que, no modo geral, pode-se dizer que ela compreende na capacidade de agir, cotidianamente, para as respostas adaptativas às soluções e desafios postos à nossa frente, a partir da interação do sujeito com o meio. Assim, a aprendizagem:

[...] se produz nos mais variados contextos, seja em situações formais ou informais, de forma planejada ou espontânea. Por conseguinte, é diversificada e contínua, isto é, estamos o tempo todo em situações que nos colocam como aprendizes ao longo da vida. Múltiplas aprendizagens vão surgindo e sendo incorporadas àquelas já existentes, permitindo a emergência de novas visões, novos comportamentos, sentimentos e novas ideias (LA ROSA, 2004 apud NUNES; SILVEIRA, 2015, p. 11).

Dessarte, a aprendizagem, para Vygotsky (1986 apud NUNES; SILVEIRA, 2015), corresponde a uma resposta adaptativa do ser humano para as situações vivenciadas ao longo da vida, ao consistir em um processo essencial no desenvolvimento do sujeito. Do mesmo modo, a aprendizagem consiste em “[...] um processo que envolve as esferas cognitiva, afetiva e motora e pode ser inferida a partir de mudanças relativamente permanentes no comportamento, resultantes da prática” (BRITO, 2011, p. 36). No entanto, a discussão voltar-se-á apenas para a aprendizagem no contexto escolar, foco de estudo deste corpo teórico.

Assim sendo, a aprendizagem possui diversas concepções, correlacionadas com as teorias do conhecimento, como a Empirista e a Inatista, visto que:

A denominação empirista refere-se ao movimento filosófico, surgido na Inglaterra no século XVII, que defendia a tese de que o conhecimento humano tem origem a partir da experiência. [...] A visão inatista de conhecimento considera que as condições do indivíduo para aprender são pré-determinadas (NUNES; SILVEIRA, 2015, p. 12).

Por conseguinte, a concepção Comportamentalista (Behaviorista), coloca que “[...] a aprendizagem é vista como o resultado de uma resposta manifesta a um estímulo, sendo o sujeito relativamente passivo nesse processo” (PINTO, 2003, p. 8). Ademais, a concepção Humanista, entende que a aprendizagem:

[...] assenta essencialmente no caráter único e pessoal de cada um, em função, também, das suas experiências únicas e pessoais. O sujeito que aprende adquire neste quadro um papel activo, mas a aprendizagem é vista muitas vezes como algo de espontâneo (PINTO, 2003, p. 9).

A teoria Comportamentalista tem como criador John B. Watson (1878-1959), que, mesmo atualmente a corrente psicológica não existindo mais, temas como aprendizagem e motivação se desenvolveram graças a tal teoria. Acerca da corrente Humanista, a mais recente de todas, destaca-se o teórico Carl Rogers (1902-1987), e tal teoria advoga que o ser humano tem características próprias, é singular e complexo e, então, não pode ser estudado como um rato de laboratório, como bem destaca Braghirolli (2010).

Por fim, as concepções Construtivista e Histórico-Cultural, respectivamente, pontuam Piaget e Vygotsky como autores desses estudos, uma vez que:

O construtivismo de Jean Piaget considera o conhecimento humano, construído graças à interação sujeito e meio (físico e social) externo. O desenvolvimento intelectual-afetivo passa por etapas de organização, não sendo inato, nem apenas fruto de estimulações do ambiente [...]. A concepção de conhecimento com base na Psicologia Histórico-Cultural de Vygotsky enfatiza o papel da cultura na formação da consciência humana e da atividade do sujeito (NUNES; SILVEIRA, 2015, p. 13).

Portanto, como observado, a aprendizagem passou por várias ressignificações de conceito e sentido, que, de acordo com Pinto (2003), possibilitou a um melhor entendimento desse fator psicológico, visto que essas diversas concepções se constituem em vantagens para a prática pedagógica e, sendo assim, é importante o cuidado quanto a reduzir esta diversidade apenas a uma teoria durante o fazer pedagógico.

Assim sendo, ao tentar analisar a aprendizagem na área da Matemática, a teoria matemática por si só não é suficiente. Dessa maneira, Falcão (2008) coloca que a Psicologia tem muito a contribuir para a disciplina ao oferecer subsídios mais consistentes para a pesquisa e teoria no âmbito da educação matemática, além de “[...] poder construir uma boa narrativa acerca de pessoas envolvidas em atividade de aprendizagem matemática” (FALCÃO, 2008, p. 44).

Falar e pensar Matemática, quase sempre, é atribuído um sentido, na maioria das vezes, negativo, porque esta concepção se dá através do pensar a Matemática como uma área de conhecimento pronta e acabada, e que só quem é capaz de compreendê-la são pessoas privilegiadas, ao terem conseguido entender e se adequar a esta disciplina “perfeita”.

Dessa maneira, Carvalho (2011) pontua que esse entendimento negativo atribuído para a Matemática pode gerar a uma não ou ineficiente aprendizagem, visto que se complica quando o professor não tem uma boa formação para esta disciplina. Em consequência dessa visão negativa e incapaz de ensinar a matemática,

[...] tem-se um professor que julgará os seus alunos, na maioria, incapazes de aprendê-la. Os poucos alunos que obtiveram êxito nessa difícil tarefa serão considerados especialmente inteligentes. Se o professor, durante a sua formação, não vivenciar a experiência de sentir-se capaz de entender Matemática e de construir o conhecimento matemático, dificilmente aceitará tal capacidade em seus alunos (CARVALHO, 2011, p. 17).

Então, questiona-se o que poderá ser feito para reverter esta situação? Carvalho (2011, p. 17) coloca que “[...] O trabalho nas aulas de Matemática deve oferecer ao estudante oportunidade de operar sobre o material didático para que, assim, possa reconstruir seus conceitos de modo mais sistematizado e completo”. Seguindo o mesmo caminho, para que o estudante possa se sair bem na sua aprendizagem matemática, o professor possui um importante papel ao se tornar um agente intermediador neste processo, pois como bem coloca Polya (2004, p. 23, tradução nossa<sup>6</sup>):

Poderá acontecer de o estudante colocar na mesa uma excelente ideia e começar a rascunhar a solução. Boas ideias, claro, são mais desejáveis, mas algo não desejável e lamentável poderá acontecer de o estudante deixar de resolver a questão por não ter conseguido pensar em uma boa ideia para a solução do problema.

Assim, como destaca o autor, o desejo de um professor compromissado com o seu ofício é se alegrar ao perceber que seus estudantes estão conseguindo compreender o assunto tratado em aula e, por eles mesmos, desenvolverem a atividade proposta, sozinhos. Naturalmente, alguns estudantes sentirão dificuldades quanto a execução da atividade, mas caberá ao professor orientá-los e estimulá-los para que não desistam.

Em se tratando de Matemática, uma noção muito frequente no processo de ensino e aprendizagem é relacionar seus resultados sempre a uma resposta correta, logo por ser

---

<sup>6</sup> *It may happen that a student hits upon an exceptionally bright idea and jumping all preparations blurts out with the solution. Such lucky ideas, of course, are most desirable, but something very undesirable and unfortunate may result if the student leaves out [...] without having a good idea.*

considerada uma ciência “exata” e, conseqüentemente, existirá apenas uma perspectiva correta. A respeito dessa ideia de perspectiva, Alro e Skovsmose (2010, p. 29) pontuam que uma perspectiva costuma prevalecer sobre as demais, e que:

[...] Apontar erros é uma forma de sustentar uma perspectiva que os alunos deveriam acolher para evitar novos erros. Exigir que os alunos corrijam os erros é uma forma usual de fazer prevalecer essa perspectiva. Corrigir erros molda perspectivas e, portanto, ajuda a fazer prevalecer a inquestionável perspectiva da autoridade, fonte da produção de significados na sala de aula absolutista. Um primeiro passo que professor e aluno podem dar para tentar superar o absolutismo burocrático é identificar e avaliar suas perspectivas.

A respeito deste absolutismo burocrático, no contexto de sala de aula, fundamenta-se no estabelecimento “[...] em termos absolutos o que é certo e o que é errado sem explicitar os critérios que orientam tais decisões. Além disso, o absolutismo burocrático é marcado por uma dificuldade de entrar em contato com a autoridade de ‘verdade’” (ALRO; SKOVSMOSE, 2010, p. 26), essa autoridade seria o professor que, neste conceito, não abre espaço para diálogo e discussão sobre eventuais perspectivas.

Não obstante, ao tentar achar a solução, podemos mudar a todo tempo nossas perspectivas, a maneira como visualizamos o problema, e, assim:

[...] Nós temos que mudar nossas opiniões várias vezes. Nossa concepção de problema é incompleta quando nós iniciamos a atividade; nossa perspectiva é diferente quando nós fazemos alguns progressos; e é novamente diferente quando nós quase obtemos a solução (POLYA, 2004, p. 23, tradução nossa<sup>7</sup>).

No momento em que professor e estudante avaliam suas perspectivas, é confirmado ao estudante seu protagonismo, ao ser tornar agente ativo no processo de sua aprendizagem. Como destaca Polya (2004), na citação supracitada, o estudante ao ter contato com o problema, passará a ter diversas hipóteses e certezas até, por fim, achar a solução do problema proposto. Caso o problema seja sugerido para a sala, com a participação do professor e estudantes no encontro desta solução, cabe ao professor saber mediar o passo-a-passo da atividade, instigando os estudantes no argumento, investigação, diálogo e cooperação.

---

<sup>7</sup> [...] *We have to shift our position again and again. Our conception of the problem is likely to be rather incomplete when we start the work; our outlook is different when we have made some progress; it is again different when we have almost obtained the solution.*

Apesar disso, uma adversidade que acomete a sala de aula é o discurso da burocracia, como evidenciam Alro e Skovsmose (2010), que corresponde ao professor ficar preso no cumprimento do programa curricular da escola, e, assim,

[...] Deixar-se levar pela semirrealidade descrita no texto e tentar explorá-la por meio de perguntas e curiosidades é uma atitude de quem quer perturbar a aula. [...] Exercícios em dados da vida real abrem uma brecha no ensino tradicional de Matemática e desafiam o absolutismo burocrático (ALRO; SKOVSMOSE, 2010, p. 54)

É sabido que cada escola possui suas demandas, com prazos estabelecidos a cumprir, porém, qual é o principal objetivo da escola, nos tempos atuais? O objetivo sempre foi a aprendizagem, mesmo com os métodos tradicionais de ensino. Entretanto, ainda visar a transmissão maciça de conteúdos pré-determinados, hoje, não surtem mais efeitos, visto a realidade atual dos nossos estudantes.

Com um mundo globalizado a qual se vive atualmente, com a difusão das Tecnologias de Comunicação e Informação (TICs), o conhecimento, literalmente, está nas “mãos” de nossos estudantes, cabendo aos professores cada vez mais uma prática mediadora de ensino. Dessa maneira, tanto professores quanto estudantes:

[...] podem ser acometidos por dúvidas quando chegam para trabalhar num cenário de investigação, sem a proteção de “regras” de funcionamento bem conhecidas do paradigma do exercício. Assim, deixar o paradigma do exercício significa também deixar uma zona de conforto e entrar numa zona de risco (ALRO; SKOVSMOSE, 2010, p. 58).

Entrar na zona de risco seria deixar, um pouco de lado, o paradigma do exercício, que, por consequência, seria desapegar ao método corriqueiro das aulas de matemática: responder às atividades propostas do livro didático ou responder outras questões, trazidos pelo professor (possivelmente pegos de outro material didático) para os estudantes solucionarem e, assim, proferir a única resposta certa.

Não se questiona, aqui, o não mais uso dos exercícios nas aulas de Matemática, mas, sim, equilibrar os métodos de aula de ensino da Matemática com atividades e trabalhos, também, num viés investigativo, pois esse método poderá possibilitar o “[...] envolvimento dos alunos, de padrões de comunicação diferentes e, conseqüentemente, novas qualidades de aprendizagem” (ALRO; SKOVSMOSE, 2010, p. 58).

De certo, é relevante a formação de professores para a disciplina da Matemática nos anos iniciais, pois esses estudantes que estão na fase de construção de seus

conhecimentos, precisam de professores que saibam mediar esses saberes, promovendo, assim, uma aprendizagem prazerosa para a disciplina.

Carvalho (2011, p. 20), sobre isso, coloca que cabe ao professor propor situações problematizadas, permitindo ao estudante “[...] vivenciar experiências que complementam e tornam mais complexo o seu conhecimento anterior sobre os conceitos e propriedades envolvidos nos temas abordados”, e, dessa forma “[...] a criança irá estabelecer relações entre os diversos aspectos de uma mesma noção e poder adquirir, de maneira significativa, a linguagem matemática”.

Em se tratando da afetividade em paralelo com a aprendizagem matemática, segundo Falcão (2008, p. 43) “[...] afetividade e cognição dizem respeito a formas de se abordar o mesmo fenômeno: a atividade humana”; e, completa que, embora haja uma correlação entre ambas, não é possível falar de uma base teórica, unificada, que permita uma abordagem de pesquisa mais abrangente, ao considerar a afetividade como aspecto constituinte da atividade matemática. Assim, Falcão (2008, p. 44) coloca que:

[...] A contribuição específica que pode (e deve) ser dada pela psicologia da educação matemática relaciona-se à proposição de uma abordagem integrada do indivíduo humano que se dispõe a aprender matemática como alguém possuidor de uma subjetividade sempre embebida em um contexto cultural específico, porém jamais submetida ou diretamente moldada por este último.

Logo, nota-se que a aprendizagem atrelada ao fator afetivo contribui para que o sujeito apreenda esses assuntos matemáticos de maneira mais facilitada, ao aliar essa aprendizagem com fatores subjetivos, de interesse do sujeito. Todavia, essa aprendizagem não deve apenas se resumir a assuntos de seu interesse, é necessário que essa aprendizagem matemática aconteça de maneira integral.

A palavra “significativa”, volta e meio citado no corpo do texto para expressar uma aprendizagem matemática mais favorável (podendo variar como adjetivo masculino, significativo), segundo o Minidicionário Aurélio (FEREIRA, A., 2001, p. 635), expressa, em seu terceiro sentido, aquilo “que contém revelação interessante”. Observa-se, então, o quanto as nossas ações são motivadas por meio de nossos interesses, como destaca Burak e Aragão (2012), visto que é preciso ter clareza quanto ao tipo de aprendizagem imprescindível ao estudante, e que:

[...] compreender efetivamente a Matemática é de natureza tal que, se no contexto escolar de ensino e de aprendizagem não se partir do conhecimento já adquirido e do interesse do próprio estudante, se não se levar em conta a sua história e o ele já sabe,

o conhecimento que se quer aprendido não se estabelece em termos usualmente dissociados (BURAK; ARAGÃO, 2012, p. 17).

Logo, para que essa aprendizagem matemática ocorra de maneira significativa, precisa-se respeitar e incluir a realidade e o conhecimento prévio do estudante durante as aulas, para que este consiga atribuir sentidos e significados ao que está estudando e, conseqüentemente, ser capaz de intervir no meio o qual vive. Essa teoria da aprendizagem significativa tem como precursor David Paul Ausubel, que traz como objetivo primordial em seu estudo:

[...] uma teoria abrangente de organização cognitiva, de aprendizagem e retenção de longo prazo de grandes corpos de material significativo (conteúdo de aprendizagem) apresentado verbalmente, isto é, pela exposição de um professor ou presentes em materiais didáticos pertinentes (BURAK; ARAGÃO, 2012, p. 23).

Dessarte, como menciona Burak e Aragão (2012), as bases de seu estudo contribuíram consideravelmente para a Educação, ao oportunizar o indivíduo em expressar suas vivências e, assim, obter uma aprendizagem, por fim, significativa. Somado a isto, Carvalho (2011, p. 16), complementa que:

[...] a sala de aula não é o ponto de encontro de alunos totalmente ignorantes com professor totalmente sábio, e sim um local onde interagem alunos com conhecimento do senso comum, que almeja a aquisição de conhecimentos sistematizados, e um professor cuja competência está em mediar o acesso do aluno a tais conhecimentos [...].

Ressalta-se, então, a importância do conhecimento matemático, a sua relevância para a construção do ser humano (no caso aqui discutido, o estudante), mas não somente a cognitiva, assim como para a cidadania, ao entendermos este estudante como sujeito partícipe, que interage e transforma no meio ambiente que vive. Portanto, uma aprendizagem matemática significativa, pautada na problematização, só vem a contribuir na formação deste estudante, ao compreender este saber como parte essencial para a formação humana e cidadã.

#### 4 A METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Inicia-se esta seção com um seguinte pensamento acerca da matemática escolar, ao imagina-la em uma sala de aula:

[...] onde todos os estudantes têm acesso à educação matemática de alta qualidade e de forma atrativa. [...] Professores inteligentes que possuem adequados recursos para apoio em seus trabalhos e estão, continuamente, em crescimento como profissionais. [...] Professores que auxiliam os estudantes a fazerem, aperfeiçoarem e explorarem suposições com base em evidências; que usem uma variedade de raciocínio; e que provem técnicas para confirmar ou desaprovar essas suposições (NCTM, 2000, p. 3, tradução nossa<sup>8</sup>).

Esta visão ambiciosa para a educação matemática, apresentada na referida citação, requer professores competentes, especializados e com sólidos conhecimentos matemáticos, para que, assim, saibam integrar o ensino com avaliação e políticas educacionais que aumentem e apoiem a aprendizagem, ao pautar o ensino, também, na equidade e excelência, segundo o NCTM (2000). Da mesma forma, não há um “manual prático” de como ensinar, porém, cabe ao professor buscar um ensino eficaz, bem como se comprometer com o desenvolvimento quanto à compreensão matemática pelos estudantes, visto que:

[...] professores eficazes reconhecem que as decisões tomadas formam as disposições matemáticas dos estudantes e, assim, podem criar ricos cenários de aprendizagem. Selecionar e usar, adequadamente, materiais curriculares, utilizando técnicas e ferramentas de ensino apropriado; envolvimento prático reflexivo; e contínuo auto formação; são ações que bons professores tomam todos os dias (NCTM, 2000, p. 18, tradução nossa<sup>9</sup>).

Assim sendo, o objetivo central da escola é a busca pela aprendizagem, principalmente a dos estudantes, visto que eles são o foco do processo educacional. Entretanto, para que se alcance a aprendizagem, o processo de ensino, tarefa que cabe ao professor, precisa, também, ser visto e dado à devida atenção, porque professores bem formados e capacitados, aliado a formações continuadas (seja promovida pela escola ou de

---

<sup>8</sup> [...] where all students have access to high-quality, engaging mathematics instruction. [...] Knowledgeable teachers have adequate resources to support their work and are continually growing as professionals. [...] Teachers help students make, refine, and explore conjectures on the basis of evidence and use a variety of reasoning and proof techniques to confirm or disprove those conjectures.

<sup>9</sup> [...] effective teachers recognize that the decisions they make shape students' mathematical dispositions and can create rich settings for learning. Selecting and using suitable curricular materials, using appropriate instructional tools and techniques, and engaging in reflective practice and continuous self-improvement are actions good teachers take every day.

maneira autônoma pelo professor) garantem uma afirmativa efetivação do processo de ensino e aprendizagem.

Para que, então, o processo de ensino e aprendizagem ocorra efetivamente, a parte metodológica é um fator necessário, pois nele estará descrito os caminhos as quais o professor seguirá para, enfim, o estudante poder alcançar sua aprendizagem. Dessa maneira, os professores ao procederem em suas metodologias,

[...] determinam, em larga escala, o que os estudantes aprendem. O ensino eficaz transmite uma opinião de que cada estudante como esperado, pode aprender a matemática; e que cada um será apoiado em seus esforços para atingir o objetivo (NCTM, 2000, p. 18, tradução nossa<sup>10</sup>).

Portanto, pensar na metodologia é pensar e refletir, cuidadosamente, nos procedimentos que serão realizados para a conquista do objetivo final: a aprendizagem dos estudantes, e um olhar atento à dupla dinâmica ensino e aprendizagem se fazem necessário, pois ambas são intrínsecas durante este processo.

Outro ponto a destacar durante o processo de ensino e aprendizagem é voltar o olhar para a avaliação, pois, ao compreender a importância “[...] de adotar princípios de avaliação contínua e formativa, ela passou a ser incorporada mais ao desenvolvimento dos processos e menos ao julgamento dos resultados obtidos com esses processos” (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014, p. 43).

A avaliação se constitui em um ponto chave para o professor, na medida em que este poderá detectar o andamento da aprendizagem de seus estudantes, uma vez que cada estudante possui o seu próprio ritmo e desempenho no decorrer das aulas. Dessa maneira, avaliar durante o processo facilitará o trabalho do professor na perspectiva de como ele poderá intervir na superação da dificuldade encontrada e, assim, promover uma aprendizagem mais satisfatória ao estudante. Nesta perspectiva,

A palavra composta ensino-aprendizagem-avaliação tem o objetivo de expressar uma concepção em que o ensino, a aprendizagem e a avaliação devem ocorrer simultaneamente durante a construção do conhecimento pelo aluno, com o professor atuando como guia e mediador (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014, p. 43).

Allevalo e Onuchic (2014) abrem uma discussão sobre a metodologia de ensino, em questão na Matemática, sobre a premissa de que o estudante, sozinho, se responsabiliza

---

<sup>10</sup> [...] *These decisions determine, to a large extent, what students learn. Effective teaching conveys a belief that each student can and is expected to understand mathematics and that each will be supported in his or her efforts to accomplish this goal.*

acerca de sua aprendizagem e o professor ficando apenas responsável com a transmissão dos conhecimentos, deve ser superado, dado que é necessária a promoção no desenvolvimento da criatividade, autonomia e habilidades de pensamento crítico e trabalho em grupo aos estudantes, dispondo o professor como mediador. Assim, o professor, como agente mediador nos processos de ensino, deve dispor variados recursos aos estudantes, respeitando as suas diferentes condições e estilos de aprendizagem.

Importante ressaltar que o objetivo não é descartar as regras e fórmulas muito enfatizadas nas aulas de Matemática, mas, sim, saber equilibrar essa metodologia tradicional necessária com o aprender à Matemática pensando, discutindo hipóteses, e analisando exercícios e problemas, como destacam Passos e Góes (2008). À vista disso, a Matemática possui propostas metodológicas, com características próprias cada, que permitem ao professor possibilidades quanto ao ensino, visando a uma aprendizagem matemática mais eficaz, contextualizada e significativa. Portanto,

O ensino da disciplina deve levar o aluno a gostar de estudar matemática. Um professor, desde que bem preparado, munido de algumas estratégias e muito motivado, poderia atingir esse objetivo. Afinal, estudar a matemática com seus cálculos e seus conceitos, tende a desafiar a intelectualidade do jovem, o que em muito já favorece o interesse dos alunos (PASSOS; GÓES, 2008, p. 2).

Assim sendo, destacam-se a Modelagem Matemática, as Mídias Tecnológicas, a Etnomatemática, a História da Matemática, as Investigações Matemáticas, e a Resolução de Problemas, como tendências metodológicas para o ensino e aprendizagem em Matemática. Dessa forma, é importante frisar que uma metodologia não anula a outra, visto a importância da articulação entre tais tendências.

Nesta perspectiva, a priori, a Modelagem Matemática, por Burak e Aragão (2012, p. 88), se constitui “[...] em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e tomar decisões [...]”. Assim sendo, a Modelagem Matemática é uma metodologia de ensino que objetiva buscar a interpretação e, conseqüente, solução dos problemas mediante a realidade do estudante.

A respeito das Mídias Tecnológicas, não há mais como negar sua difusão no contexto vigente, principalmente a escola. Desta maneira, um documento da Secretaria de Educação do Paraná (2008) coloca que, seja por meio de *software*, calculadora, televisão, aplicativos de celular ou *tablet*, dentre outros; estas tecnologias podem facilitar na dinâmica

entre os conteúdos curriculares e, assim, potencializar a prática pedagógica do professor. Logo, as ferramentas tecnológicas nas aulas de matemática se constituem em:

[...] interfaces importantes no desenvolvimento de ações em Educação Matemática. Abordar atividades matemáticas com os recursos tecnológicos enfatiza um aspecto fundamental da disciplina, que é a experimentação. De posse dos recursos tecnológicos, os estudantes argumentam e conjecturam sobre as atividades com as quais se envolvem na experimentação (BORBA; PENTEADO, 2001 apud SECRETARIA..., 2008, p. 66).

Em relação à Etnomatemática, Ubiratan D’Ambrósio, um autor de destaque sobre esta metodologia, propõe que os programas educacionais enfatizem “[...] as matemáticas produzidas pelas diferentes culturas. O papel da etnomatemática é reconhecer e registrar questões de relevância social que produzem o conhecimento matemático” (SECRETARIA..., 2008, p. 64). Neste sentido,

[...] diferentemente do que sugere o nome, etnomatemática não é apenas o estudo de “matemáticas das diversas etnias”. Para compor a palavra *etno matemática* utilizei as raízes *tica*, *matema* e *etno* para significar que há várias maneiras, técnicas, habilidades (*tica*) de explicar, de entender, de lidar e de conviver (*matema*) com distintos contextos naturais e socioeconômicos da realidade (*etnia*) (D’AMBRÓSIO, 2012, p. 101, grifo do autor).

Dessarte, D’Ambrósio (2012) abre uma reflexão sobre aprender a matemática dentro de uma noção de “glocalização” (união de dois conceitos, o global e o local), visto que “[...] o global resulta da relação entre os contextos, que são os locais” (D’AMBRÓSIO, 2012, p. 101), além de enfatizar que “[...] Contextualizar a matemática é essencial para todos” (D’AMBRÓSIO, 2012, p. 104), pois compreende um conhecimento prático, logo, não tem sentido compreendê-la desassociada da nossa realidade.

Como qualquer conhecimento, entender sua história e origem são fundamentais, por isso, ao introduzir nas aulas a História da Matemática, será possível “[...] ao aluno analisar e discutir razões para aceitação de determinados fatos, raciocínios e procedimentos”, bem como em compreender sua natureza e relevância na vida da humanidade (SECRETARIA..., 2008, p. 66). Dessa forma,

[...] A recuperação do processo histórico de construção do conhecimento matemático pode se tornar um importante elemento de contextualização dos objetos de conhecimento que vão entrar na relação didática. A História da Matemática pode contribuir também para que o próprio professor compreenda algumas dificuldades dos alunos, que, de certa maneira, podem refletir históricas dificuldades presentes também na construção do conhecimento matemático (BRASIL, 2006, p. 86).

Outra modalidade metodológica é a Investigação Matemática, muito recomendada por diversos estudiosos, pois “[...] permite ao professor atingir o objetivo de ensinar matemática a seus alunos de modo desafiador” (PASSOS; GÓES, 2008, p. 13). Ao apresentar situações inovadoras, Passos e Góes (2008) pontuam que, através de problemas em aberto, o professor estimula seus estudantes à investigação, já que a resposta não se encontra “na última página do livro<sup>11</sup>”, logo, se abre caminho as pesquisas, acerca do problema lançado, desafiando, assim, não somente os estudantes, mas também o professor. Dessarte, ao adotar a metodologia de trabalhos investigativos, o professor possibilitará:

[...] colocar em ação aulas investigativas, as quais permitem aos alunos o rompimento do estudo baseado em um currículo linear. Eles terão uma maior chance de ampliar seu raciocínio, rever suas concepções e superar suas dificuldades. Passarão a perceber a Matemática como uma construção sócio-histórica, impregnada de valores que influenciam a vida humana, aprenderão a valorizar o processo de criação do saber (BRASIL, 2006, p. 85).

Por fim, a metodologia de Resolução de problemas se trata de uma metodologia que abarca “[...] uma situação geradora de um problema cujo conceito, necessário à sua resolução, é aquele que queremos que o aluno construa” (BRASIL, 2006, p. 84). Dessa maneira, a metodologia de Resolução de Problemas (RP), foco de estudo, possui os Estados Unidos como o país a qual a RP se constituiu como teoria e, conseqüentemente, muito de sua literatura se encontra por lá. Dessa maneira, Morais e Onuchic (2014) apresentam um breve recorte histórico, a começar pelas teorias pedagógicas estarem ancoradas em teorias psicológicas, pela razão de se tentar compreender o processo de aprendizagem, em se tratando de um contexto diverso que é a sala de aula.

Por conseguinte, a Teoria da Disciplina Mental, uma teoria psicológica em voga, na passagem do século XIX para o século XX, e que orientava os currículos escolares na época, entendia a mente humana como uma detalhada hierarquia, ao acreditar que ocorria uma transferência geral da mente para todas as outras e, então, o ensino ficava voltado em desenvolver as faculdades (percepção, memória, intuição ou razão, imaginação e compreensão) do que aos conteúdos que seriam ensinados, como mencionam Morais e Onuchic (2014).

Assim, Morais e Onuchic (2014) destacam Thorndike, que, em 1921, escreveu o livro “Os novos Métodos na Aritmética”, publicado também no Brasil, em português, em 1936. Em umas das páginas de seu livro, Thorndike comenta que o ensino da Aritmética por

---

<sup>11</sup> Nos livros didáticos de Matemática, em especial dos anos finais do ensino fundamental e ensino médio, geralmente, no final do livro, possuem as respostas das questões trabalhadas por unidade.

si só não era relevante, mas que seu ensino deveria servir como auxiliar da vida, e, apesar de seu livro tentar dissertar sobre a Aritmética, visto o título do livro, Thorndike destinou seus escritos à forma mais geral de aprendizagem. Sobre a sua teoria desenvolvida, o Conexionismo, passou a receber críticas, anos depois, por começarem a surgir pesquisas repensando o processo de ensino e aprendizagem, visto que não fazia mais sentido entender a aprendizagem como um produto, comum nos exercícios de repetição.

Em seguida, Moraes e Onuchic (2014) destacam George Polya, um matemático que apresentou ao mundo um livro que no Brasil se chama “A arte de resolver problemas<sup>12</sup>”, um dos mais vendidos no mundo moderno, que tratava da RP em quatro etapas, que julgava ser necessários para uma pessoa conseguir executar, durante uma resolução de quaisquer problemas. Essas etapas se compõem em, respectivamente: compreender o problema; estabelecer um plano; executar o plano; e, examinar a solução obtida.

O professor ao selecionar ou elaborar um problema e, após, propor a seus estudantes ou aceitar um problema proposto por eles, então,

[...] Esse problema inicial é chamado problema gerador, pois visa à construção de um novo conteúdo, conceito, princípio ou procedimento; ou seja, o conteúdo matemático necessário ou mais adequado para a resolução do problema ainda não foi trabalhado em sala de aula. Recebendo o problema impresso, cada aluno faz sua leitura do problema. A ação, nesta etapa, é do aluno; ao ler individualmente, tem possibilidade de refletir, colocar-se em contato com a linguagem matemática e desenvolver sua própria compreensão do problema proposto (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014, p. 45).

Ao iniciar a resolução do problema, propriamente dita, os estudantes, reunidos em grupos, tentam resolver o problema gerador, que lhes conduzirá para a construção de conhecimento sobre o conteúdo planejado pelo professor, que, da mesma forma, durante esta resolução, agirá observando os trabalhos dos estudantes, os incentivando a utilizar seus conhecimentos prévios, bem como auxiliando quanto às dificuldades sem, contudo, fornecer as respostas prontas, como salientam Allevato e Onuchic (2014).

Depois, quando solicitado, os estudantes farão registro de suas resoluções na lousa e o professor, diante desse “painel de soluções”, estimula:

[...] os alunos a compartilhar e justificar suas ideias, defender pontos de vista, comparar e discutir as diferentes soluções, isto é, avaliar suas próprias resoluções de modo a aprimorar a apresentação (escrita) da resolução. Em sessão plenária, ou seja, em um esforço conjunto o professor e alunos tentam chegar a um consenso sobre o resultado correto. Esse é um momento em que ocorre grande aperfeiçoamento da

---

<sup>12</sup> Título em inglês: *How to solve it: a new aspect of mathematical method.*

leitura e da escrita matemáticas e relevante construção de conhecimento acerca do conteúdo (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014, p. 46).

Posteriormente, o professor registra na lousa uma apresentação formal, organizada e estruturada, do problema, ao padronizar os conceitos, princípios e procedimentos construídos através da resolução do problema, bem como em destacar diferentes técnicas e construir essas demonstrações caso necessário, como reforçam Allevato e Onuchic (2014).

Neste sentido, as pesquisas de Polya se voltavam pela preocupação quanto à melhoria das habilidades da resolução de problemas pelos estudantes, visto que “[...] era preciso que os professores se tornassem bons resolvidores de problemas e que estivessem interessados em fazer de seus estudantes também bons resolvidores” (MORAIS; ONUCHIC, 2014, p. 23).

Ademais, como propõem Schroeder e Lester (1989 apud MORAIS; ONUCHIC, 2014, p. 29),

[...] ensinar “sobre” resolução de problemas” é trabalhar com os métodos propostos por Polya (1945/1995) ou alguma pequena variação dele; no ensino “para”, o professor se concentra sobre as formas de como a Matemática a ser ensinada pode ser aplicada na resolução de problemas rotineiros ou não rotineiros [...]; no ensino “via” resolução de problemas, problemas são válidos não só com o propósito de se aprender matemática, mas, também, com o significado primeiro de fazer Matemática.

Acerca do alcance da compreensão matemática pelo estudante, Allevato e Onuchic (2014) pontuam que ao professor é essencial o planejamento quanto ao querer utilizar a RP, ao adaptar alguns dos conceitos de Polya para o seu plano de aula, pois “[...] a compreensão de Matemática, por parte dos alunos, envolve a ideia de que compreender é essencialmente relacionar” (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014, p. 47), e complementam que, além disso, o entendimento, mau interpretação ou não entendimento das ideias matemáticas específicas, nos estudantes surgem, geralmente, em uma atividade voltada para resolver um problema.

Em vista disso, Allevato e Onuchic (2014) pontuam o ensino da Matemática para a resolução de problemas, visto que o foco é na Matemática, então, a resolução de problemas seria como um suporte ao professor, pois, uma vez que a Matemática é considerada utilitária, embora a aquisição de conhecimento matemático seja fundamental, o propósito principal do ensino é, portanto, que o estudante seja capaz de utilizá-lo, de acordo com a sua realidade.

## 5 METODOLOGIA

A pesquisa estabelece, para o sujeito investigativo, na procura pelo conhecimento ou na descoberta de verdades parciais, mediante a uma sistemática, metodologia, ao objetivar, assim, no pensamento interpretativo e reflexivo da situação-problema, para uma possível intervenção na realidade a qual faz parte. Assim, considera-se a pesquisa como uma:

[...] atividade nuclear da Ciência. Ela possibilita uma aproximação e um entendimento da realidade a investigar. A pesquisa é um processo permanentemente inacabado. Processa-se por meio de aproximações sucessivas da realidade, fornecendo-nos subsídios para uma intervenção no real (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009, p. 31).

Então, para a pesquisa acontecer, é necessário que o pesquisador delimite sua metodologia, ao se constituir no caminho que será trilhado para, enfim, a pesquisa ser realizada no teor científico, visto que “[...] o método científico é a teoria da investigação” (LAKATOS; MARCONI, 2003, p. 84). A parte metodológica é essencial para que o pesquisador siga com seus objetivos estabelecidos, com o cuidado de não sair da ideia original, para não acarretar na deturpação de sua pesquisa.

O presente estudo traz a perspectiva da abordagem qualitativa, visto a preocupação “[...], portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais”, como bem menciona as autoras Silveira e Córdova (2009, p. 32). Da mesma forma, os pesquisadores ao se utilizarem de métodos qualitativos:

[...] buscam explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não-métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009, p. 32).

O método da pesquisa qualitativa “[...] é criticada por seu empirismo, pela subjetividade e pelo envolvimento emocional do pesquisador”, como aponta Minayo (2001, p. 14 apud SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009, p. 32). Entretanto, o pesquisador se torna, juntamente, o sujeito e objeto de sua pesquisa, que se faz importante, então, a produção de novos conhecimentos, uma vez que seus conhecimentos são parciais e limitados.

## 5.1 Tipos de Pesquisa

- **Pesquisa de Campo**

A pesquisa de campo se constitui “[...] na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presume relevantes, para analisá-los”, e seu uso tem por objetivo “[...] conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles” (LAKATOS; MARCONI, 2003, p. 186).

- **Estudo de Caso**

Outro procedimento utilizado é o estudo de caso, visto que, como menciona Fonseca (2002, p. 34), o pesquisador não pretende intervir sobre o projeto, porém objetiva:

[...] revelá-lo tal como ele o percebe. O estudo de caso apresenta desse modo, uma forte tendência descritiva [...]; pode decorrer de acordo com uma perspectiva interpretativa, que procura compreender como é o mundo do ponto de vista dos participantes, ou uma perspectiva pragmática, que visa simplesmente apresentar uma perspectiva global, tanto quanto possível completa e coerente, do objeto de estudo do ponto de vista do investigador.

Ademais, o estudo de caso consiste na observação de “[...] uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social [...]; evidenciando a sua unidade e identidade próprias” (FONSECA, 2002, p. 33).

Logo, este tipo de investigação qualitativa possui diferentes características, dentre elas os estudos de caso de observação, visto que sua metodologia, como destaca Bogdan e Biklen (1994), consiste na observação participante, além do foco de estudo centrar em uma organização particular (por exemplo, escola) ou em um aspecto particular desta organização (por exemplo, sala de aula).

Dessa maneira, procura-se analisar a temática ao participar de uma realidade escolar, de ensino público, tendo como público-alvo professores e estudantes no 5º ano do ensino fundamental, mediante um projeto voltado na área da matemática, da escola-campo investigada.

## 5.2 Etapas do estudo

Em primeiro momento, foram consultadas fontes bibliográficas e documentais, para leitura e aprofundamento da temática do estudo. Dessa maneira, ao levantar referências teóricas já analisadas e publicadas por meio de escritos e eletrônicos (livros, artigos científicos, websites e outros), se objetivou “[...] recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta” (FONSECA, 2002, p. 31).

Estudo e discussão dos escritos dos autores como Allevato e Onuchic (2014); Alro e Skovsmose (2010); Carvalho (2011); D’Ambrósio (1986, 2012) e Polya (2004); dentre outros que possuem estudos e pesquisas na área da educação, além de abordarem temáticas secundárias que possam contribuir com o recorte teórico para este trabalho.

Após o levantamento bibliográfico e documental, procurou-se analisar as respostas do questionário, aplicado durante a participação do programa de Residência Pedagógica, a partir do método da triangulação, que para Bouchard (1976 apud ABDALLA *et al.*, 2013, p. 3) a combinação de métodos de estudo de um mesmo fenômeno faz inferir “[...] que a convergência ou acordo entre dois métodos permita que aumente a crença de que os resultados são válidos e não apenas um artefato metodológico”.

Ainda sobre este método, Abdalla *et al.* (2013, p. 4) salienta que:

[...] Seu objetivo é contribuir não apenas para o exame do fenômeno sob o olhar de múltiplas perspectivas, mas também enriquecer a nossa compreensão, permitindo emergir novas ou mais profundas dimensões. Ela contribui para estimular a criação de métodos inventivos, novas maneiras de capturar um problema para equilibrar com os métodos convencionais de coleta de dados.

Assim, mediante os estudos bibliográficos e documentais, bem como a observação participante e a aplicação do questionário permitiram a análise do assunto de maneira abrangente, sem perder de vista o foco do estudo. Da mesma forma, ao pesquisador cabe ser engenhoso quanto a sua coleta de dados e possuir uma interpretação perspicaz dos dados coletados (ABDALLA *et al.*, 2013, p. 8).

## 5.3 Universo e amostra

Compõe no universo desta pesquisa 1 escola-campo, mediante a participação do programa de Residência Pedagógica, desenvolvido pela CAPES e intermediado pela UEMA, pelo curso de Pedagogia. O subprojeto realizado para a escola tinha como tema “Matemática

no Ensino Fundamental e Residência Pedagógica: saberes docentes”, para um público-alvo de crianças em escolas da rede pública de ensino, nos anos iniciais do ensino fundamental.

Em vista a familiaridade quanto ao tema do subprojeto aplicado na escola-campo do programa, optou-se por desenvolver um estudo de caso em uma turma de 5º ano do ensino fundamental, ao envolver como sujeitos da pesquisa três professoras e estudantes, além da aplicação de um questionário aberto.

A escola-campo pertence à rede pública municipal de ensino, de São Luís, e oferta, no turno matutino (turno de realização do programa), a educação infantil e o ensino fundamental, até o 5º ano. Assim, enquanto residente, será realizado uma análise acerca de uma turma de 5º ano<sup>13</sup>, composta por trinta e dois estudantes matriculados.

#### **5.4 Instrumentos de coleta de dados**

Para a coleta de dados foi utilizado um questionário de perfil, com três perguntas referentes à idade, formação inicial e continuada e setores de atuação, e um questionário aberto, com quatro perguntas subjetivas, aplicados individualmente a três professoras da escola-campo da pesquisa. Da mesma forma, utilizou-se a observação, mediante a participação das aulas e envolvimento de dois planejamentos, enquanto residente.

Os instrumentos de coleta de dados, para Barros e Lehfeld (2014), auxiliam e permitem, ao pesquisador, no desenvolvimento quanto à investigação científica, visto que esta medição não é outra coisa senão a observação do que se pretende conhecer. Assim, os instrumentos utilizados para a pesquisa e, posterior, análise foram o questionário e a observação, como já mencionados.

Nesta perspectiva, o uso do questionário possui a vantagem de “[...] abranger um grande número de pessoas. É um instrumento muito útil para certas pesquisas em que se procuram informações de pessoas que estão geograficamente muito dispersas”, além de o custo ser mais facilitada ao pesquisador (BARROS; LEHFELD, 2014, p. 74).

Da mesma maneira, o pesquisador deve ter cuidado quanto à elaboração das perguntas, visto que a “[...] redação e a formatação das perguntas depende em grande parte o sucesso da pesquisa. Uma redação descuidada pode conduzir a sentidos ambíguos e dificuldades de compreensão do que se pretende mesmo saber” (BARROS; LEHFELD, 2014, p. 73).

---

<sup>13</sup> Na escola, no período matutino, são ofertadas cinco turmas de 5º ano, divididas por letras, em A, B, C, D e E.

A observação consiste em uma técnica de coleta de dados que visa, segundo Lakatos e Marconi (2003, p. 190), “[...] conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar”.

Através da sistematização, planejamento, objetividade e controle, a observação pode ser caracterizada como um instrumento de caráter científico, além de possuir uma vantagem de se obter uma informação na ocorrência espontânea do fato, bem como existem certos fenômenos que não podem ser estudados de outra maneira (BARROS; LEHFELD, 2014).

## **6 O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: uma análise sobre o uso da metodologia de resolução de problemas**

Neste capítulo, será feita uma análise a partir da observação e posterior realização de uma pesquisa com professoras pedagogas, mediante um questionário, enquanto participante do programa de Residência Pedagógica. Neste sentido, primeiramente, tecendo uma breve contextualização do programa de Residência Pedagógica, esta se constitui em um programa federal, lançado em março de 2018, subsidiado pela CAPES, através do edital n° 06/2018, e mediado pela UEMA, por meio do edital n° 20/2018. Assim sendo, o programa propõe em um de seus objetivos:

Aperfeiçoar a formação dos discentes de cursos de licenciatura, por meio do desenvolvimento de projetos que fortaleçam o campo da prática e conduzam o licenciando a exercitar de forma ativa a relação entre teoria e prática profissional docente, utilizando coleta de dados e diagnóstico sobre o ensino e a aprendizagem escolar, entre outras didáticas e metodologias (BRASIL, 2018, p. 1).

Logo após, foi realizada a chamada pública, nos meses de abril e maio, para as Instituições de Ensino Superiores (IES) públicas e privadas, sem fins lucrativos, que quisessem participar do programa, com a submissão do Projeto<sup>14</sup> Institucional de Residência Pedagógica pelas IES, nos meses de maio a junho.

Com o aceite dos cursos, as IES deveriam ter, obrigatoriamente, um Coordenador Institucional (um docente responsável da própria IES, para coordenar os projetos de todos os cursos envolvidos no programa); um professor orientador (um docente responsável da própria IES, para orientação dos residentes); um preceptor (um professor orientador da educação básica, na escola-campo de realização do programa); além dos residentes, devidamente matriculados em seus respectivos cursos.

Assim sendo, depois da inscrição dos estudantes e posterior resultado dos selecionados a participarem do programa, no mês de junho, iniciaram, no mês de agosto, as reuniões com o professor orientador, em primeira etapa, com leitura de textos e discussões acerca do ambiente de sala de aula, projetos e demais assuntos voltados ao tema do subprojeto do curso, além das idas à escola-campo, para conhecimento e imersão do ambiente escolar, totalizando, nesta primeira etapa, em 60 horas (no período de agosto a dezembro de 2018).

---

<sup>14</sup> O projeto englobaria os cursos de licenciatura que submetessem seus subprojetos, como: Língua Portuguesa, Arte, Educação Física, Língua Inglesa, Língua Espanhola, Matemática, Ciências, Física, Química, Biologia, Geografia, História, Sociologia e Filosofia, e ainda, os cursos de Pedagogia, Licenciatura Intercultural Indígena e Licenciatura em Educação do Campo.

O subprojeto desenvolvido pelo curso de Pedagogia, da UEMA, foi “Matemática no Ensino Fundamental e Residência Pedagógica: saberes docentes”, com o público-alvo de crianças de escolas da rede pública de ensino, dos anos iniciais do ensino fundamental, com o propósito de trabalhar a disciplina da Matemática em um contexto interdisciplinar, envolvendo as áreas da Língua Portuguesa, Literatura Infantojuvenil e Artes. Sobre a interdisciplinaridade escolar, a perspectiva é educativa, pois:

[...] os saberes escolares procedem de uma estruturação diferente dos pertencentes aos saberes constitutivos das ciências; [...] as noções, finalidades habilidades e técnicas visam favorecer, sobretudo, o processo de aprendizagem respeitando os saberes dos alunos e sua integração (FAZENDA, 2015, p. 12).

As escolas escolhidas para o subprojeto foram aquelas do entorno da universidade e que estavam inseridas nos bairros periféricos de São Luís – MA, com o objetivo de atender aos estudantes do ensino fundamental, que é umas das áreas de atuação do pedagogo. Segundo a LDBEN – lei nº 9.394/97 (BRASIL, 2018, p. 8), em seu artigo 1, inciso 2, “a educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social”, logo, ao vincular universidade e sociedade, se promove um desenvolvimento social para aquelas pessoas que estão sendo atingidas, ao percebê-las como parte integrante da sociedade; preparando-as não somente para o mercado de trabalho, mas para o exercício da cidadania.

O referido subprojeto pretendia combinar os conhecimentos já adquiridos pelos residentes do curso de Pedagogia, a partir das disciplinas Fundamentos e Metodologia do Ensino da Matemática, Língua Portuguesa e Artes, e Literatura Infantojuvenil, para utilizá-los na elaboração de metodologias e recursos didáticos para fortalecer as competências e habilidades necessárias aos estudantes da escola-campo.

O subprojeto teve como norte as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica – DCN (BRASIL, 2013) e a BNCC (BRASIL, 2017), sem esquecer o compromisso de articular esses saberes à formação integral da criança, dentro de um contexto justo, democrático e inclusivo. Paralelo a isso, o programa estabelecia a parceria entre os residentes e os professores preceptores, que, futuramente, assumirão o compromisso de serem agentes formadores.

António Nóvoa (2012, p. 17) sugere devolver a formação de professores aos professores, pois a escola é “[...] como o lugar da formação dos professores, como o espaço da análise partilhada das práticas”, e completa que:

Para conseguir uma transformação de fundo na organização da profissão docente é fundamental construir novos modelos de formação. O diálogo profissional tem regras e procedimentos que devem ser adquiridos e exercitados nas escolas de formação e nos primeiros anos de exercício docente.

Durante as idas à escola-campo, aconteceram desentendimentos por parte da equipe gestora da escola, como também para as residentes e preceptora, por não compreender direito a ideia do programa de Residência Pedagógica, ao confundirem as residentes como estagiárias ou ter dúvidas de como procederia à realização das regências, por exemplo. Entretanto, ao iniciar a execução do programa, aos poucos a escola, bem como a preceptora e as residentes, foram entendendo melhor o processo, e o programa se desenvolveu regularmente.

Posteriormente, para a segunda etapa do programa, começou-se o período das regências, mas, antes, aconteceu a participação na jornada pedagógica promovida pela escola-campo, antes do início das aulas, ao final de fevereiro de 2019. Na escola-campo de estudo, ficaram oito residentes, em duplas, divididas em quatro turmas de 5º ano, visto que apenas uma dupla ficou com a preceptora, com as demais sob a responsabilidade das professoras regentes de outras turmas, a pedido da preceptora, para que o programa ocorresse sem complicações.

A segunda etapa consistiu em 320 horas, divididas em, no mínimo, 100 horas de regência mais imersão na escola (com participação de planejamentos, formações, eventos, etc.), a ser cumprido no período de fevereiro a novembro de 2019. Os dias combinados para a execução do programa foram as quartas e quintas-feiras, no período matutino (das 7h30 às 11h30), e cada residente deveria elaborar seus planos de trabalhos, planos de aula e, caso possível, execução de uma intervenção pedagógica.

Dessa maneira, mediante o envolvimento enquanto participante do programa, além da afinidade pela disciplina de Matemática, foi proposto tecer uma análise quanto ao ensino e aprendizagem da matemática mediante a utilização da metodologia de resolução de problemas, em uma turma do 5º ano do ensino fundamental. A metodologia de resolução de problemas, para Allevato e Onuchic (2014), traz como foco central e objetivo a ideia de compreensão, quando se refere ao ensino e aprendizagem matemática.

Ademais, ao compreender e não apenas memorizar um simples conteúdo matemático, nos estudantes é desenvolvido a autonomia, ao conseguirem resolver problemas matemáticos sozinhos, visto que também desenvolvem uma cooperação entre os colegas, no

sentido de ajudar os que estão com dificuldade de compreensão, e, caso recorra ao professor a respeito de uma dúvida, a este cabe o auxílio, pautado na mediação, sobre o assunto estudado.

Logo, foram muito observadas estas questões no dia a dia da turma investigada, como os estudantes ficavam animados quando era atribuído problemas, da mesma forma, de quererem ajudar uns aos outros no achado da solução de um problema, os incentivando de não entregarem a resposta de imediato aos colegas com dificuldade, mas que eles os ensinassem e os auxiliassem no caminho para a solução da problemática.

Enfim, o programa de Residência Pedagógica proporcionou uma rica experiência no âmbito da docência, ao possibilitar o envolvimento das estudantes no campo de atuação, ao vivenciar na prática as teorias estudadas na academia; além de reforçar esta dupla dinâmica teoria e prática, essenciais para uma formação integral do profissional, em questão do pedagogo.

A respeito do ensino da matemática, nota-se o quanto se precisa trabalhar na superação frente aos obstáculos referentes às defasagens de aprendizagem dos estudantes; a importância do caráter formativo dos professores; e a organização do sistema de ensino quanto às propostas interventivas, em vista da melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

### **6.1 Discutindo sobre o uso da metodologia de resolução de problemas com as professoras da escola-campo investigada**

Realizadas as devidas considerações acerca do programa de Residência Pedagógica, nesta seção será exposta a análise e as inferências feitas através das respostas do questionário e da observação realizada, enquanto residente. Primeiramente, destacam-se as respostas do questionário de perfil, com as informações gerais a respeito da idade, formação e áreas de atuação a qual as professoras pedagogas<sup>15</sup> entrevistadas possuem:

---

<sup>15</sup> A título de sigilo, referentes às identidades das professoras pedagogas entrevistadas, adotam-se os seguintes codinomes: a primeira professora será denominada como **Ana**, em homenagem a Ana Teberosky, importante pesquisadora argentina na área de Letramento e Alfabetização; a segunda professora como **Hannah**, em homenagem a filósofa política alemã Hannah Arendt; e, por fim, a terceira professora como **Jussara**, em homenagem a Jussara Hoffmann, importante estudiosa brasileira no campo da Avaliação Escolar.

**Quadro 1 – Dado Geral**

<b>Professora</b>	<b>Idade</b>	<b>Formação</b>	<b>Setores de atuação</b>
Ana	51 a 59 anos	Magistério Graduação em Pedagogia Especialização em Psicopedagogia e Gestão Escolar	Ensino fundamental anos iniciais Coordenação Pedagógica
Hannah	41 a 50 anos	Graduação em Filosofia e Pedagogia Especialização em Educação Infantil e Ensino Fundamental	Ensino fundamental anos iniciais
Jussara	51 a 59 anos	Graduação em Pedagogia Especialização em Supervisão Escolar	Ensino fundamental anos iniciais

Fonte: A autora, 2019.

Portanto, nota-se que todas as professoras possuem ensino superior e especializações, salvo uma professora possuir duas graduações; da mesma forma, todas elas trabalham como professoras na etapa dos anos iniciais do ensino fundamental, apenas uma também trabalha na área da coordenação pedagógica; e, por fim, duas professoras apresentam uma média de idade entre 51 a 59 anos, somente uma com a média entre 41 a 49 anos.

Por conseguinte, acerca do questionário aberto, a primeira pergunta buscou entender como as professoras desenvolvem a metodologia de suas aulas de matemática: *Em seu plano de aula, como a senhora planeja a parte metodológica para as suas aulas de matemática?* Assim, as professoras responderam:

“Na minha sequência didática procuro diversificar a metodologia de acordo com os recursos didáticos oferecidos pela escola” (Ana).

“A partir da contextualização. Com atividades que o aluno perceba conhecimentos escolares úteis para sua vida” (Hannah).

“São planejadas com uma prévia informação sobre os temas que serão trabalhos nas aulas. São incluídas oficinas, jogos, confecção de recursos diversos etc.” (Jussara).

A parte metodológica de um plano de aula é fundamental, visto que o professor terá um direcionamento quanto aos conteúdos propostos para a sua aula em questão, da mesma forma que engloba um planejamento, para que, enfim, os objetivos de aprendizagem sejam alcançados. Em vista disso, o método se constitui em “[...] conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo [...], traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista” (LAKATOS; MARCONI, 2003, p. 83).

Analisando as respostas das professoras Ana e Jussara, é sabido que na elaboração metodológica para o ensino da matemática, como em outras disciplinas, não é suficiente o uso apenas de quadro branco, pincel e livro didático como recurso metodológico, mas, para uma aprendizagem mais consistente, a utilização de outros recursos didáticos, sejam jogos, oficinas e demais atividades; possibilitam ricas experiências e oportunidades de aprendizagem aos estudantes envolvidos neste processo.

O uso desses recursos didáticos, então, deve acontecer de maneira crítica e pedagógica, com o cuidado deste material não virar apenas mais um brinquedo na mão do estudante, pois, como bem destaca Santos, Oliveira e Oliveira (2015, p. 315), é preciso refletir sobre o uso desses materiais manipuláveis,

[...] pois o mais importante no ensino e aprendizagem da matemática é a atividade mental a ser desenvolvida, ou seja, em cada aplicação deve haver uma sequência didática com objetivos correspondentes, visando estimular a percepção de conceitos abstratos.

Um exemplo disso, a respeito de uma metodologia adotada para uma aula em questão, e se utilizando de recursos didáticos, foi, mediante a atribuição da professora regente, da turma investigada, da responsabilidade de ministrar a aula sobre Geometria Espacial. Então, foi pensado em uma aula que envolvesse os estudantes em uma oficina, dispondo de recursos como bolinhas de isopor e espetos de churrasco para demonstrar, de forma mais dinâmica e precisa, o assunto a ser estudado.

No dia da aula, antes de começar a oficina, foi feita uma breve contextualização sobre o assunto em estudo, ao explorar com os estudantes o conceito de escultura, e, após a explicação, a maioria dos estudantes queria falar sobre o que entenderam, citando exemplos de escultura que conheciam, como o Cristo Redentor, a estátua de São José de Ribamar, dentre outros.

Sem ainda aprofundar o assunto, foi iniciada a oficina, com a turma dividida em duplas, para elaborar um sólido geométrico (cubo, prisma e pirâmide) sorteado para cada dupla. Após o tempo determinado, e com cada dupla finalizada suas montagens, foi, então, que se começou a explicar as características que compõe um sólido geométrico: os vértices (ilustrado pela bolinha de isopor), as arestas (ilustradas pelo espeto de churrasco) e as faces.

Dessa maneira, foi perceptível a rápida compreensão dos estudantes sobre o assunto, como, por exemplo, ao conseguirem visualizar a diferença entre um prisma e uma pirâmide, como também em relacionar estes sólidos com os objetos e ambientes do nosso dia-

a-dia. No dia seguinte à aula, a professora promoveu mais uma oficina, agora envolvendo a ideia de planificação, lembrando os conceitos da Geometria Plana.

Sobre o aspecto da visualização, Boaler, Munson e Williams (2018) comentam que nosso cérebro pensa visualmente a Matemática e, a partir dessa visualização, se desenvolvem conexões entre as demais áreas do nosso cérebro, favorecendo, assim, uma melhor aprendizagem da matemática.

Acerca da resposta da professora Hannah, pautar as aulas de Matemática visando o contexto dos estudantes é fundamental, pois como bem destaca D’Ambrósio (2012), daí o porquê de se educar para a cidadania, porque a educação é um ato político, e ao compreendermos que somos seres políticos, principalmente os professores, os estudantes irão internalizando os conceitos apreendidos e moldando suas consciências sobre o lugar e o mundo o qual pertence.

Outra questão a salientar é o currículo, muito embasado em descritores e no próprio livro didático. A respeito dos descritores, foi algo muito observado na elaboração da metodologia das professoras, pois, na academia não houve uma discussão sobre, seja na disciplina de Currículo, principalmente, ou em outras disciplinas similares; até, então, ter conhecimento durante a participação dos planejamentos ou em conversas com a professora sobre certas dificuldades de aprendizagem encontradas nos estudantes da turma investigada.

Durante o curso, nas disciplinas de fundamentos e metodologias de ensino (Língua Portuguesa, Matemática, Artes, Ciências, História e Geografia), a visão quanto à parte metodológica se volta aos PCN (BRASIL, 1997) e a BNCC (BRASIL, 2017); visto que são documentos curriculares norteadores conforme os conteúdos de cada disciplina. Nos dois documentos, são feitas reflexões e discussões em relação aos objetivos (PCN) e às competências e habilidades (BNCC) a serem desenvolvidas pelos estudantes, através de uma contextualização histórica e metodológica dos assuntos propostos.

Dessa maneira, foi nítido que as professoras como o sistema municipal de ensino (Secretaria Municipal de Educação – Prefeitura de São Luís/Semed) se utilizam dos descritores para desenvolverem planos de ensino e ações quanto ao processo de ensino e aprendizagem. De acordo com o INEP (BRASIL, 2019), os descritores “[...] traduzem uma associação entre os conteúdos curriculares e as operações mentais desenvolvidas pelos alunos”, e “[...], portanto, especificam o que cada habilidade implica e são utilizados como base para a construção dos itens de diferentes disciplinas”.

Todavia, o INEP (BRASIL, 2019) assinala que os descritores não englobam todo o currículo escolar, bem como o seu uso não deve ser confundido com procedimentos,

estratégias de ensino ou orientações metodológicas. Logo, os descritores auxiliam no que tange ao parâmetro acerca da aprendizagem dos estudantes, mas não como uma base curricular de ensino.

Em seguida, foi perguntando acerca do entendimento das professoras quanto ao uso de problemas nas aulas: *Você acredita que o uso de problemas, que despertem curiosidade e investigação, nas práticas pedagógicas auxilia na aprendizagem matemática dos estudantes?*

“Sem dúvida. O aprendizado do aluno é pautado na investigação e curiosidade do aluno” (Ana).

“Sim, pois situações-problema colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem” (Hannah).

“Com certeza. A investigação, o questionamento, a curiosidade sobre temas dos componentes curriculares, em especial da Matemática, despertam o interesse e o gosto pela aprendizagem” (Jussara).

Como observado, de forma unânime, todas as professoras concordaram que a metodologia de resolução de problemas auxilia no processo de ensino e aprendizagem matemática. A respeito da colocação da professora Hannah, em colocar o estudante no centro do processo, Santos, Oliveira e Oliveira (2015, p. 319) pontuam que:

As aulas de Matemática, nos primeiros anos do Ensino Fundamental, devem criar condições para que a aprendizagem seja um processo ativo de elaboração, com o aluno construindo seu conhecimento. O professor não é a figura central do processo, o detentor do saber, o “ator principal”, mas o orientador, o “perguntador”, que apresenta as questões [...].

Nesta perspectiva, conforme a citação supracitada, os estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental estão em processo de amadurecimento, tanto cognitivo e social, e ao envolvê-los ativamente neste processo, o professor, ao atuar como guia, possibilita a seus estudantes a independência quanto à descoberta e construção de seus conhecimentos. Assim, Allevato e Onuchic (2014, p. 40) corroboram com este pensamento, uma vez que:

Em qualquer caso, as ideias socioconstrutivistas de aprendizagem, que sustentam as orientações oficiais atuais para o trabalho com Matemática em sala de aula, partem do princípio de que a aprendizagem se realiza pela construção dos conceitos pelo próprio aluno, quando ele é colocado em situação de resolução de problemas. Essa ideia tem como premissa que a aprendizagem se realiza quando o aluno, ao confrontar suas concepções, constrói os conceitos pretendidos pelo professor. Dessa forma, caberia a este o papel de mediador, ou seja, de elemento gerador de situações que propiciem esse confronto de concepções, cabendo ao aluno o papel de construtor de seu próprio conhecimento matemático.

Quando se fala em aprendizagem matemática na ótica da metodologia de resolução de problemas, Polya (2004) faz uma comparação com o ato de aprender a nadar. Quando queremos aprender a nadar, nós imitamos outras pessoas nadando, observando-as a baterem os braços e as pernas e a manterem suas cabeças acima da água para conseguir nadar. Com a prática, a habilidade de nadar vai se aprimorando e, por fim, se aprende a nadar porque praticou “nadando”. Dessa maneira, “[...] Ao tentar resolver problemas, você tem que observar e imitar o que outras pessoas fazem quando resolvem problemas, e, finalmente, você aprende a resolver problemas os resolvendo” (POLYA, 2004, p. 22, tradução nossa<sup>16</sup>).

Portanto, ao entender o estudante como o centro do processo, o professor se torna um personagem fundamental no que tange a orientação durante a construção e busca da autonomia da aprendizagem por seus estudantes, como já mencionado, e ao direcionar ideias ou questões, Polya (2004) comenta que ao professor caberá, primeiramente, ajudar seus estudantes a solucionar o problema enfrentado e, depois, desenvolver nos estudantes as habilidades para que eles consigam, futuramente, resolver estes problemas sozinhos.

Sobre a fala da professora Jussara, D’Ambrósio (2012, p. 77) suscita o valor do prazer durante a aprendizagem, ao afirmar que “[...] O ideal é o aprender com prazer ou o prazer de aprender [...]”, pois o lado afetivo, para Burak e Aragão (2012), não se desvincula no momento da aprendizagem, e que aprender de maneira significativa possibilita a retenção e aquisição de conhecimento mais facilmente e superiormente no decorrer no processo de ensino e aprendizagem.

Entretanto, durante as aulas presenciadas, a aplicação da ideia de envolver problemas, em determinados assuntos de Matemática, pela professora regente, não foi realizada. Em um dos planejamentos que participou, foi discutido, brevemente, sobre explorar metodologias ativas nas aulas, levantada pela coordenadora pedagógica da escola. Nas aulas seguintes da reunião, a professora regente tentou aplicar tal metodologia, contudo, não tinha paciência para esperar a resposta do estudante que não respondia à pergunta imediatamente.

Não obstante, compreende-se que os estudantes só aprendem a pensar sozinhos quando a eles são dadas as chances de atuação, quando:

[...] tiverem oportunidade de explicar os seus raciocínios em sala de aula ao professor e aos seus colegas. Os professores que afirmam não ter tempo para isso devem repensar a sua atitude, pois só negociando soluções é que se aprende a respeitar sentimentos e ideias de outras pessoas (CARVALHO, 2011, p. 98).

---

<sup>16</sup> *Trying to solve problems, you have to observe and to imitate what other people do when solving problems and, finally, you learn to do problems by doing them.*

Conforme a fala de Carvalho (2011), é imprescindível o professor escutar o estudante, pois para o estudante, a aprovação do professor é fundamental, para firmar sua confiança e construção de sua aprendizagem. O professor ao oportunizar o estudante, a este é mobilizado sua inteligência e totalidade de seus conhecimentos, ao tomar posições e enfrentar diversas opiniões.

Assim sendo, a professora a não oportunizar o protagonismo do estudante, provoca, então, a sua autocensura, pois, como explicam Alro e Skovsmose (2010), o estudante até poderá ter uma sugestão de como tratar certo problema, mas prefere ficar calado e não fazer menção na frente do professor, por medo de sofrer alguma exposição negativa de sua resposta.

Essa questão foi bem notada nas aulas da professora, pois, dependendo da situação-problema lançada, a turma ficava em silêncio com receio de proferir uma possível resposta e, depois, sofrer uma intimidação por parte da professora. Com insistências por parte dela, alguns estudantes respondiam, mas não era uma aula muito convidativa a debates e discussões sobre o assunto estudado. O esquema das aulas se configurava na explicação do assunto, posterior exercício, e, por fim, as respostas da atividade, seja oralmente ou apenas a correção no caderno.

A respeito dessas situações, Paulo Freire (1996, p. 25) discute que:

O professor que desrespeita a curiosidade do educando, o seu gosto estético, a sua inquietude, a sua linguagem, mais precisamente, a sua sintaxe e a sua prosódia; o professor que ironiza o aluno, que o minimiza, que manda que “ele se ponha em seu lugar” ao mais tênue sinal de sua rebeldia legítima, [...] transgride os princípios fundamentalmente éticos de nossa existência.

A metodologia de resolução de problemas está muito atrelada ao diálogo entre professor e seus estudantes, visto que tal metodologia os insere dentro de um contexto investigativo, ou seja, o diálogo acontece para, enfim, conseguirem encontrar a solução do problema enfrentado. Nesse meio tempo, a curiosidade é um sentimento que acontece concomitantemente neste processo, e, como bem pontua Freire (1996), o professor ao negar este sentimento a seus estudantes, ocasiona, então, em uma transgressão daquilo que é inerente a esses sujeitos, principalmente em um momento de formação do aspecto cognitivo dos estudantes.

Dessa maneira, o diálogo se constitui em um fundamental mecanismo nas relações em sala de aula, culminando, assim, em uma boa comunicação entre professor e estudantes. Nesse sentido, Alro e Skovsmose (2010, p. 125) colocam que:

[...] privilegiar o diálogo significa prestigiar certo tipo de investigação, e esse tipo de investigação tem muito a ver com os participantes, através de seus pensamentos e sentimentos, entendimentos e pressupostos a respeito das coisas, das ideias e das possibilidades.

Durante este diálogo, diferentes perspectivas são postas à frente, acarretando, principalmente nos estudantes, a saída dos envolvidos na zona de conforto, pois, ao expor opiniões, Alro e Skovsmose (2010) salientam a vulnerabilidade, sentimento defrontado entre os envolvidos neste diálogo. Dessa maneira, ao considerar os cenários para a investigação, estimula-se “[...] a cooperação investigativa e os padrões de comunicação investigativos, que podem ser entendidos como diálogo. Riscos são uma parte intrínseca do diálogo, com suas consequências positivas e negativas” (ALRO; SKOVSMOSE, 2010, p. 130).

Do mesmo modo, Freire (1996) convida a uma reflexão sobre a questão do ensino, atrelada, entre muitas exigências, à curiosidade, pois,

[...] A construção ou a produção do conhecimento do objeto implica o exercício da curiosidade, sua capacidade crítica de “tomar distância” do objeto, de observá-lo, de delimitá-lo, de cindi-lo, de “cercar” o objeto ou fazer sua aproximação metódica, sua capacidade de comparar, de perguntar (FREIRE, 1996, p. 33).

Nesta perspectiva, Freire (1996) evidencia o exercício da curiosidade estimulada pelos professores, em sala de aula, em prol do desenvolvimento do conhecimento pelos estudantes. Em vista disso,

[...] A dialogicidade não nega a validade de momentos explicativos, narrativos em que o professor expõe ou fala do objeto. O fundamental é que professor e alunos saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve. O que importa é que professor e alunos se assumam *epistemologicamente* curiosos (FREIRE, 1996, p. 33, grifo do autor).

Neste sentido, como bem destaca Freire (1996), o objetivo não é abrir mão da maneira tradicional de ensino, que se faz também necessário, contudo, é também fundamental abrir oportunidades para o diálogo, para que juntos, tanto professor e estudantes, possam construir conhecimentos, por meio, também, da curiosidade.

Posteriormente, a terceira pergunta foi sobre a questão da formação continuada: *Você já participou de uma formação voltada para a discussão sobre o uso de problemas na aula de matemática? Caso sim, foi satisfatória a formação? Comente sobre.*

“Sim, muitas vezes. E nós professoras na medida do possível, problematizamos a aprendizagem no cotidiano. A formação teórica nos dá a sustentação para a nossa prática” (Ana).

“Não” (Hannah).

“Com esse tema específico, não. Seria interessante se houvesse” (Jussara).

Nota-se, portanto, que apenas a professora Ana que já havia participado de uma formação continuada voltada ao tema sobre resolução de problemas. A respeito disso, a formação continuada se constitui em uma oportunidade rica e fundamental para o professor, durante a sua prática, ao continuar com sua formação enquanto exerce a sua profissão.

Da mesma forma, é um direito assegurado por lei, visto a LDBEN (nº 9394/96), no art. 62-A, em seu parágrafo único:

Garantir-se-á formação continuada para os profissionais [...], no local de trabalho ou em instituições de educação básica e superior, incluindo cursos de educação profissional, cursos superiores de graduação plena ou tecnológicos e de pós-graduação (BRASIL, 2018, p. 44).

Todavia, cabe ao professor também a responsabilidade de sua formação continuada, pois, como bem salienta D’Ambrósio (2012, p. 73), “[...] O novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção e na crítica de novos conhecimentos [...]”, e que:

Uma das coisas mais notáveis com relação à atualização e ao aprimoramento de métodos é que não há uma receita. Tudo o que se passa na sala de aula vai depender dos alunos e do professor, de seus conhecimentos matemáticos e, principalmente, do interesse do grupo (D’AMBRÓSIO, 2012, p. 89).

A partir das situações de sala de aula, o professor poderá ir à busca de conhecimentos para possíveis soluções quanto aos dilemas enfrentados durante a sua prática. Assim, Onuchic e Noguti (2014) abrem uma discussão para a pesquisa pedagógica, com o intuito de envolver este professor na pesquisa e que, por conseguinte, ele possa atingir e compartilhar esses novos conhecimentos adquiridos a seus estudantes e, também, a seus parceiros de trabalho.

Sobre a pesquisa pedagógica, busca-se, em sua essência melhorar o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula, “[...] utilizando para isso o ponto de vista do professor. Através dele, se espera compartilhar experimentos e experiências que possam desenvolver competências e autonomia nele e nos seus alunos” (ONUCHIC; NOGUTI, 2014,

p. 67), além de não esquecer que este tipo de pesquisa também deverá estar dentro dos moldes do fazer científico.

Acerca dessas formações, muitos estudos atribuídos a professores que tentam modificar suas práticas para colocá-las conforme discursos dominantes de ensino, sejam em propor, por exemplo:

[...] aos alunos problemas mais abertos, com o objetivo de induzi-los a uma atitude investigativa, os resultados não são necessariamente satisfatórios. Com frequência, observa-se uma atividade dos alunos que, mesmo quando dirigida de forma conveniente e razoavelmente produtiva no plano matemático – o que não é necessariamente o caso –, dificilmente é explorada pelos professores, se eles não têm formação específica (UNESCO, 2016, p. 22).

Portanto, a formação continuada visa nesta contínua formação dos professores em exercício, ao oportunizar a aproximação e conhecimento quanto aos novos assuntos e tendências educacionais em voga. Sobre o uso da metodologia de resolução de problemas, como um possível tema para formação continuada aos professores, tanto a escola como o professor ao quererem atribuir esta metodologia, precisam compreender seus fundamentos, para, então, não a aplicar de forma vazia e descontextualizada nas aulas de Matemática.

Por fim, a última pergunta girava em torno das possíveis dificuldades encontradas durante o processo: *Em sua opinião, quais seriam os impedimentos ou dificuldades para trabalhar com problemas, que estimulem a investigação e curiosidade, em sala de aula?*

“Nas escolas públicas a situação é precária ao ponto de vista estratégico para a investigação porque o aluno na grande maioria só possui o livro didático” (Ana).

“A grande distorção conteúdo-série, observada desde o diagnóstico, inviabilizando a mínima homogeneização da turma. Principalmente no que tange aos conceitos mais básicos da matemática” (Hannah).

“São inúmeros, a partir do interesse e comprometimento dos estudantes e suas respectivas famílias, com a aprendizagem. A falta de alguns recursos pertinentes, o espaço mais adequado e aparelhado, formações específicas para os professores, etc.” (Jussara).

A respeito da resposta da professora Ana, é fato que um dos problemas que assolam a educação pública são as situações precárias de cunho estrutural ou de recursos didáticos, ocasionando, assim, no impedimento de uma efetiva resposta quanto ao processo de ensino e aprendizagem.

Somado a esta situação, outro problema encontrado é a distorção idade-série provocado pela defasagem na aprendizagem, bem como os estudantes não estarem bem desenvolvidos quanto às competências mínimas necessárias para a série em questão,

acarretando em dificuldades quanto a que métodos de ensino utilizar para uma turma, às vezes, muito diversa, como bem pontuada pela professora Hannah.

Sobre a professora Jussara, outra questão levantada foi a não participação da família no acompanhamento da vida escolar de seus filhos, além da falta de recursos didáticos, formações específicas aos professores, dentre outros. Sobre a questão da formação, D'Ambrósio (2012, p. 89) faz uma seguinte colocação:

[...] Se as autoridades educacionais não tomam a iniciativa de corrigir esta situação calamitosa, se os empregados preferem descartar professores obsoletos em vez de dar a eles uma atualização, a carga fica com o próprio professor. Cabe a ele cuidar da sua própria atualização e do seu aprimoramento profissional.

Neste sentido, como já colocado, é um direito do profissional de educação para as formações continuadas em paralelo o seu trabalho docente, entretanto, também cabe ao professor à autonomia frente à sua contínua formação.

Mediante esses dilemas, fica uma pergunta: o que poderá fazer o professor diante disto? Obviamente, ele não é o único a se responsabilizar pela solução desses problemas, é imprescindível a participação de todos, seja a equipe gestora, pais e comunidade, atrelado a políticas públicas, para conseguir sanar, aos poucos, esta difícil realidade.

Portanto, a educação por se constituir em um direito garantido para todos os cidadãos, deve a equipe escolar, principalmente, assegurar este direito a seus estudantes, principais sujeitos deste processo.

Quando se fala em livros didáticos, em se tratando de ensino público, realmente, para alguns estudantes, eles consistem em uma única fonte de conhecimento, em mãos, para o seu processo de aprendizagem. Entretanto, em sala de aula, é interessante o professor está sempre inovando em metodologias de ensino, para, então, promover, juntamente com os estudantes, a construção de novos conhecimentos.

Enfatiza-se, sim, a importância do uso dos livros didáticos, contudo, saber procurar diversificar os métodos e sequentes recursos utilizados para a aula de Matemática é interessante, pois, quando se fala no ensino de Matemática, se fala também de ciência, que, inevitavelmente, envolve o espírito investigativo e conseqüente curiosidade e busca para a solução daquele problema defrontado.

Assim sendo, em meio às dificuldades, é possível que o professor, em uma aula de Matemática, crie um ambiente de cooperação, “[...] de busca, de exploração e descoberta,

deixando claro que o mais importante é o processo e não o tempo gasto para resolvê-lo ou a resposta final” (SOARES; PINTO, 20--?, p. 7).

Neste sentido, Carvalho (2011, p. 84) faz uma reflexão acerca do papel do professor frente a metodologia de resolução de problemas, visto que:

[...] talvez o papel mais importante do professor, no trabalho com solução de problemas, seja o de garantir a constante discussão dos procedimentos que surgem tanto nos pequenos grupos como na classe toda. Nessas discussões todos se enriquecem e emergem, espontaneamente ou provocados pelo professor, novos problemas que encaminham o aprofundamento do aprendizado.

Dessa forma, essas discussões promovidas acerca de como proceder diante um problema estimula os estudantes nas lembranças quanto aos conhecimentos já adquiridos para a conquista da possível solução, e o professor, nesse momento, como um facilitador, os auxilia frente a estas dúvidas e dificuldades encontradas. Em vista disso, o objetivo central desses problemas propostos não deve ser, necessariamente, que os estudantes encontrem a resposta certa, mas, principalmente, entender o caminho que os estudantes traçaram para tentar sanar este problema.

Sobre isto, como bem destaca Polya (2004), para a conquista da solução do problema, o sujeito por muitas vezes mudará seu ponto de vista para, enfim, obter o êxito e, no decorrer dessa procura, o professor, como mediador, deverá sempre insistir em perguntas, frente às essas adversidades surgidas pelos estudantes:

[...] *O que é o desconhecido?* Nós poderíamos variar as palavras e perguntar sempre a mesma coisa de maneiras diferentes: O que está sendo pedido? O que você quer encontrar? O que você pretende encontrar? A intenção destas questões é focar a atenção do estudante para o desconhecido (POLYA, 2004, p. 21, grifo do autor, tradução nossa<sup>17</sup>).

Em se tratando de crianças com a média de idade de 10 anos, em uma turma de 5º ano do ensino fundamental, elas já trazem uma vivência matemática de casa, mesmo que elas próprias não percebam. Assim, é interessante que estes problemas estejam vinculados a fatos e acontecimentos do dia-a-dia do estudante, como bem pontuam Soares e Pinto (20--?), e que, da mesma forma, estes estudantes também possam formular problemas, advindos de seu contexto social, cultural, econômico e político.

---

<sup>17</sup> [...] *What is the unknown? We may vary the words, and ask the same thing in many different ways: What is required? What do you want to find? What are you supposed to seek? The aim of these questions is to focus the student's attention upon the unknown.*

Soares e Pinto (20--?) colocam que erros também são inevitáveis durante o processo e que refletir sobre elas também será enriquecedor. Dessarte, ao professor adotar a metodologia de resolução de problemas, “[...] seu papel será de incentivador, facilitador, mediador das idéias apresentadas pelos alunos, de modo que estas sejam produtivas, levando os alunos a pensarem e a gerarem seus próprios conhecimentos” (SOARES; PINTO, 20--?, p. 7).

Nesta perspectiva, Freire (1996, p. 21) pontua que saber ensinar não é transferir conhecimento, porém, ao professor compete, para os seus estudantes,

[...] criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – a de ensinar e não a de transferir conhecimento.

A transmissão por si só dos conhecimentos não adianta em nada, pois sempre existirão aqueles estudantes que não se identificarão com a disciplina, e que, inevitavelmente, esse desgosto poderá refletir, negativamente, no relacionamento cotidiano entre o professor durante as aulas ou, até mesmo, nas provas escolares.

Logo, se o objetivo central é a aprendizagem, para Polya (2004), o professor deve oferecer cenários desafiadores, estimulando a curiosidade de seus estudantes, ao inseri-los em situações-problema, conforme o nível de aprendizagem da turma, proporcionado, assim, uma independência quanto a sua maneira de pensar e lidar com essas situações.

Neste sentido, ao introduzir a metodologia de resolução de problemas, discute-se outra possibilidade de metodologia quanto ao ensino e aprendizagem em matemática, e, da mesma forma, palavras como diálogo, curiosidade e formação são um dos pontos inerentes a esta metodologia, bem como ao cerne do que objetiva a educação matemática.

## **6.2 Reflexões sobre o Programa de Intervenção Pedagógica – PIP**

As políticas de avaliação na educação básica brasileira começam em 1990, com a implantação do Saeb<sup>18</sup>, que, então, objetiva tecer um diagnóstico acerca da educação básica e,

---

<sup>18</sup> Desde sua origem, o Saeb passou por reformulações, que, em 2005, passa a ser composto por duas avaliações: a Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb), e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc), conhecida como Prova Brasil. As avaliações ocorrem em anos ímpares, através das disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, com as turmas do 5º e 9º ano do ensino fundamental e 3º série do ensino médio (BRASIL, 2019).

assim, oferecer um parâmetro sobre a qualidade do ensino. A partir dessa avaliação se gera o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), criado em 2007, com o objetivo de reunir, somente em um indicador, dois pontos importantes a respeito da qualidade da educação: o fluxo escolar (Censo Escolar) e as médias obtidas do Saeb, como constam o site do INEP (BRASIL, 2019).

A combinação desses dados gera um parâmetro de metas a serem atingidas, com o propósito de monitorar e avaliar o sistema educacional do país, assim como para assegurar a melhoria na qualidade da educação. O Ideb é parte integrante do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) e do “Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação” (Decreto nº 6.094/07), que coloca em ação as 28 propostas contidas no PDE, cujo eixo principal é a qualidade educacional, bem como a mobilização social para atingir as metas estabelecidas pelo plano; pois, como bem coloca o art. 1º:

O Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação (Compromisso) é a conjugação dos esforços da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, atuando em regime de colaboração, das famílias e da comunidade, em proveito da melhoria da qualidade da educação básica (BRASIL, 2007).

Paralelo a isso, em 2017, surge o PIP<sup>19</sup>, em São Luís-MA, pela Prefeitura juntamente com a Semed, mediante o programa “Educar Mais, Juntos no Direito de Aprender”, que, inicialmente, promovem as formações, para os professores e coordenadores pedagógicos, para, então, depois, projetar nas escolas o programa, objetivando a alfabetização na idade certa, segundo o site de Agência de Notícias, da Prefeitura de São Luís-MA (SÃO LUÍS, 2018).

Articulado a estas políticas de avaliação, o PIP se constitui em um programa que visa o apoio metodológico e didático aos professores que estão no processo de alfabetização (ciclo de alfabetização – 1º, 2º e 3º ano do ensino fundamental), para uma consequente melhoria na prática de ensino, e, assim, engajando os professores ainda mais na aprendizagem de seus estudantes. Acerca disto, Maria Simões (2012, p. 17) afirma que:

---

<sup>19</sup> Criado em Minas Gerais, em 2008, o PIP surgiu através de uma avaliação promovida pela Secretaria de Estado da Educação (SEE – MG), o Programa de Avaliação da Alfabetização (Proalfa), “[...] cujo objetivo é fornecer, aos gestores e professores do sistema, informações sobre o nível de alfabetização de alunos na etapa inicial do ensino fundamental” (SIMÕES, 2012, p. 21). Quando o Proalfa foi criado, atingiu apenas a rede estadual de ensino de MG, se estendendo, depois, em 2009, para as redes municipais de ensino. Portanto, o PIP se constitui em “[...] um instrumento de gestão capaz de reverter o cenário apresentado nos anos iniciais do ensino fundamental. A apropriação dos resultados das avaliações de forma planejada e monitorada, de fato, faz toda a diferença no processo educacional” (SIMÕES, 2012, p. 29).

O PIP foi concebido como um programa de grande importância para a gestão educacional, uma vez que, bem direcionado e articulado com os diversos atores educacionais, pudesse desenvolver e aperfeiçoar práticas da gestão pedagógica com foco na alfabetização e letramento. Essas práticas visam melhorar o desempenho dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, de forma que estejam alfabetizados até a idade de 8 anos.

Em seguida, no ano de 2019, o PIP se estende para o 5º ano do ensino fundamental, com as “60 lições” (60 planos de aula), visando em um reforço e melhoria quanto à aprendizagem dos estudantes, estimulando, principalmente, a habilidade de leitura e interpretação de texto. Paralelo a isso, a escola também recebeu apostilas de matemática (nomeadas como oficinas), com quatro volumes, englobando as cinco unidades temáticas da disciplina, segundo a BNCC (BRASIL, 2017): Números; Álgebra; Geometria; Grandezas e Medidas; e Probabilidade e Estatística; visto que cada volume explorava questões sobre cada unidade temática.

Dessa maneira, percebe-se que um dos momentos mais tensos e estressantes, no ambiente escolar, tanto para os estudantes quanto para os professores, é o momento da avaliação. Contudo, o processo avaliativo deve ser utilizado para fins de qualidade da aprendizagem dos estudantes e à qualidade da gestão da escola.

Neste sentido, procura-se discutir a aplicação do PIP na escola-campo investigada, com intuito de trazer uma reflexão acerca desta política proposta pela rede municipal, também aos estudantes do 5º ano do ensino fundamental, público-alvo da discussão, tendo em vista a metodologia de resolução de problemas.

A aplicação do PIP na escola investigada causou certo descontentamento e incômodo, visto a sua aplicação ter sido tardia, em agosto de 2019, e com o seu fim para a avaliação do Saeb, em outubro do mesmo ano. Logo, como consequência, “atropelou-se” o planejamento da professora quanto aos conteúdos já programados, visto que ela acabava sendo obrigada a deixar de lado seu planejamento e, assim, a seguir ao que determinava as 60 lições, mais a execução das atividades propostas da oficina de matemática.

Outro ponto de destaque é o enfoque deixado apenas às disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, por o Saeb abarcar apenas essas disciplinas na avaliação, assim, os estudantes, ao longo de quase um mês, deixaram de estudar as outras disciplinas do currículo para se concentrarem apenas ao que era proposto pelo PIP. Além disso, por a aplicação do Saeb ter ocorrido no final do mês de outubro, do ano vigente, subte-se, então, que a motivação do PIP é devida mais à avaliação externa, em prol do alcance positivo das médias

do Ideb, visto que a escola não conseguiu atingir a média projetada no último ano de avaliação, em 2017.

Todavia, apesar do PIP trazer a proposta de melhoria quanto ao ensino e aprendizagem, na turma investigada a sua aplicação não era interessante, visto a turma não possuir grandes defasagens de aprendizagem, salvo alguns estudantes que possuíam dificuldades, porém algo normal em qualquer ambiente escolar.

De certa forma, a turma tinha um bom rendimento nas aulas, senão a indisciplina muito presente em determinados momentos das aulas, contudo, se saia bem nos conteúdos, em questão Língua Portuguesa e Matemática, e tal afirmativa é constatada pela percepção de desânimo dos estudantes quanto às atividades desenvolvidas pelo PIP, visto que um estudante chegou à professora da sala, questionando que não havia tido aula, pois foi somente aplicação de atividades.

Da mesma maneira, era observada a rapidez e facilidade na resolução das atividades, em questão, de matemática, bem como a desmotivação eram notadas pelos estudantes para aquelas “quase” mesmas aulas, que, ao finalizarem as atividades, iniciavam os comportamentos indisciplinados, só confirmando a exaustão do PIP por eles.

Não se discute aqui a não aplicação do PIP, pois políticas como esta, que fomentam a melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem, são muito bem-vindas, porém que elas não substituam a autonomia quanto ao planejamento de aulas do professor, além da importância dos estudantes terem a noção integral dos conhecimentos das diversas disciplinas do currículo escolar. Dessa maneira, quando se trata de avaliação, deve-se concebê-la em todo o processo de ensino e aprendizagem, não apenas como um produto final, como bem destaca Allevato e Onuchic (2014).

Da mesma forma, “[...] Avaliar pressupõe apoio, crítica e *feedback* construtivos” (ALRO; SKOVSMOSE, 2010, p. 117), pois, tendo em vista a aprendizagem, a avaliação é um aspecto crucial para o desenvolvimento de ações e estratégias quanto a superação de dificuldades, seja a partir de políticas públicas, ou pelos agentes da escola: equipe gestora e professores, bem como os próprios estudantes, autoconscientes de suas dificuldades, também passíveis de elaborar planos para superá-los.

Neste sentido, Luckesi (1999, p. 93, grifo do autor) comenta que:

A avaliação, diferentemente da verificação, envolve um ato que ultrapassa a obtenção da configuração do objeto, exigindo decisão do que fazer *ante* ou *com* ele. A verificação é uma ação que “congela” o objeto; a avaliação, por sua vez, direciona o objeto numa trilha dinâmica de ação.

Dessarte, o principal olhar que se deva ter para com a avaliação do Saeb é fazer jus ao que objetiva a própria avaliação: tecer o diagnóstico quanto à aprendizagem, e, ao visualizar a situação problemática encontrada, procurar buscar meios de intervir, em vista da qualidade da educação. Sendo assim, a equipe escolar, ao saber de seu resultado avaliativo, deve elaborar estratégias de intervenção em longo prazo, para que o processo se desenvolva significativamente, sem pressões e atropelos metodológicos, visando, de fato e principalmente, a aprendizagem dos estudantes.

Jussara Hoffmann (1994, p. 51) discute acerca de uma avaliação mediadora, uma vez que tal paradigma pretende:

[...] opor-se ao modelo do “transmitir-verificar-registrar” e evoluir no sentido de uma ação avaliativa reflexiva e desafiadora do educador em termos de contribuir, elucidar, favorecer a troca de idéias entre e com seus alunos, num movimento de superação do saber transmitido a uma produção de saber enriquecido, construído a partir da compreensão dos fenômenos estudados.

Nota-se, então, que o verdadeiro sentido da avaliação é fazer com que os sujeitos (em parceria: sistemas de ensino, equipe gestora, professores, comunidade/pais e estudantes) pensem, reflitam e ajam diante ao desafio posto frente à realidade da escola, ou seja, colocar em prática planos e estratégias para a conquista, enfim, do objetivo educacional: a qualidade no ensino e aprendizagem.

Contrapondo-se a avaliação com a metodologia de RP, Polya (2004) destaca quatro etapas para a resolução de quaisquer problemas: primeiro, você deve entender o problema, assim como a metodologia de RP, o objetivo da avaliação é diagnosticar, primeiramente, o possível problema. Segundo, encontre a conexão entre as informações e o desconhecido, para o sentido da avaliação, procure a conexão entre o resultado avaliativo e o possível problema diagnosticado.

Logo após, siga com o seu plano para resolver o problema, então, no sentido de avaliação, ao identificar o problema, traçar planos e, enfim, colocar em prática ações quanto ao problema defrontado; e, por fim, examine a solução obtida, ou seja, avalie se as ações levantadas foram satisfatórias para a solução do problema.

Desta maneira, percebe-se como as etapas da metodologia de RP e a avaliação estão em sincronia quanto ao objetivo de superar o problema detectado, bem como a avaliação se constituir em um caminho cíclico neste processo.

A avaliação tem sido vista, na maioria das vezes, apenas como notas, ranqueamento e controle, despertando, muitas vezes, um medo por parte dos estudantes e

estresse aos professores, pela cobrança em disponibilizar as notas no sistema e que, também, a escola possa atingir um bom desempenho na avaliação externa. Entretanto, a avaliação deve ser vista além de um dia, mas como um processo que ocorre no ambiente escolar, desde o primeiro dia até o último.

Portanto, a avaliação não deve ocorrer apenas em um momento específico, mas estar presente em todo o processo educacional, visto a importância de existir um acompanhamento e diálogo no processo avaliativo, pois estes são indispensáveis para um melhor resultado educacional, que, conseqüentemente, torna a prática pedagógica do professor mais significativa ao estudante e, então, a este é proporcionada a autonomia na busca de seu conhecimento.

Como destaca Passos e Góes (2008), o ensino deve levar o estudante a gostar de estudar, e ao professor, então, caberá criar estratégias e também estar motivado, ao possibilitar o desafio intelectual dos jovens, estimulando, assim, o interesse destes estudantes em estudar e aprender. Desse modo, as avaliações externas, como o Saeb, são importantes, porém não devem ser consideradas com fins de aprendizagem dos estudantes. Qualidade na educação está ligada ao bem-estar da comunidade escolar, qualidade esta relacionada a todos: redes de ensino, equipe gestora, professores, estudantes e sociedade.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar o ensino e a aprendizagem matemática através do uso da metodologia de resolução de problemas, em uma turma de 5º ano do ensino fundamental, logo, o resultado obtido desta análise, com um questionário disponibilizado a três professoras mais a observação realizada em uma turma, foi que o uso desta metodologia não acontece frequentemente nas aulas de Matemática, seja por vários motivos, dentre eles o objetivo central das aulas estarem focados mais no cumprimento dos conteúdos propostos para cada período<sup>20</sup> letivo; a professora e os estudantes não terem uma boa relação; e, algo muito comum em escolas públicas, a grande quantidade<sup>21</sup> de estudantes por sala e suas defasagens de aprendizagem, um fator também encontrado como dificuldade para uma possível aplicação desta metodologia, visto a dispersão e indisciplina dos estudantes nas aulas.

Todavia, o fator mais expressivo para que esta metodologia não fosse possivelmente realizada na turma foi, de fato, a relação entre a professora e os estudantes da sala observada. A relação de ambos não era bastante amistosa em grande parte dos dias observados, enquanto residente do programa de Residência Pedagógica e, quando a professora abria possibilidades para o uso da metodologia de resolução de problemas, ela não tinha paciência para escutar as respostas dos estudantes, principalmente aqueles que ela apontava que possuíam dificuldades de aprendizagem.

O diálogo é extremamente essencial neste processo, pois também é uma forma de *feedback* entre professor e estudantes durante a aula, visto ambos saberem se foram correspondidos: o professor, ao escutar o estudante, compreende como anda sua prática e como se comportam as aprendizagens dos estudantes; e, do outro lado, os estudantes, ao escutarem o professor, bem como seus colegas, constroem as suas aprendizagens. Assim, ambos contribuem para que o processo ocorra com qualidade.

Da mesma forma, é essencial que o professor escute seus estudantes e os estimulem em situações-problema, pois estes estão em processo de construção de conhecimentos e de amadurecimento, além dos aspectos interpessoais, uma vez que abrir a aula para o diálogo, exige dos estudantes a colocação de suas opiniões e perspectivas, e o

---

<sup>20</sup> No total, são quatro períodos, divididos em 50 dias cada, para cumprir o total de 200 dias letivos, como consta na DCN para Educação Básica (BRASIL, 2013, p. 109, grifo do autor) “A carga horária mínima anual do Ensino Fundamental regular será de 800 (oitocentas) *horas relógio*, distribuídas em, pelo menos, 200 (duzentos) dias de efetivo trabalho escolar”.

<sup>21</sup> Na turma observada, tinham-se 32 estudantes matriculados.

professor, ao mediar este diálogo, analisa seus estudantes acerca de suas aprendizagens, para, assim, poder intervir frente às dificuldades encontradas.

A respeito das questões levantadas, no questionário, sobre a importância do uso da metodologia de resolução de problemas e se já estiveram em uma formação voltada sobre a metodologia, o primeiro questionamento foi respondido satisfatoriamente pelas professoras, mas com divergências quanto as suas práticas, visto a observação e conversa com as demais residentes da escola investigada.

Sobre isto, todas as professoras responderam positivamente quanto ao uso da metodologia, porém a sua aplicação não aconteceu, ou quando acontecia, foi de maneira precipitada. Sobre a formação, é fundamental a escola promover formações que visem à melhoria quanto à prática docente, bem como os próprios professores buscarem novos conhecimentos para caminhar junto às transformações e inovações do âmbito educacional.

Acerca do planejamento da parte metodológica das professoras, durante as observações, notaram-se, bastante, a maioria das aulas estarem pautadas no uso dos livros didáticos, atividades nos cadernos e apostilas. Dessa maneira, o diferencial que acontecia nas aulas era mais por parte dos planos traçados pelas residentes (em consonância com os planos das professoras), que desenvolviam as aulas em um tom mais dinâmico e diversificado.

Com relação a isto, era difícil em alguns momentos não deixar de reproduzir as metodologias, de cunho tradicional, adotadas pelas professoras, contudo, se assumia, sempre, o compromisso de imprimir esse diferencial nas aulas, sem esquecer de cumprir com os objetivos e de impor uma qualidade nas aulas de Matemática.

O ensino tradicional ainda se constitui importante em alguns aspectos na educação, porém, em outros, esta tendência pedagógica priva o protagonismo do estudante, acarretando na passividade destes durante o processo, ao enxergá-los apenas como um “depósito” a ser colocados conhecimentos. Portanto, essa visão tradicional precisa ser superada, aliando-a, também, a outros tipos metodológicos, como a própria metodologia aqui discutida, para que se alcance o objetivo da aprendizagem.

Paralelo a isso, a aplicação do PIP na escola-campo e, principal, na turma investigada, foi uma surpresa<sup>22</sup>, dado que sua execução aconteceu de maneira tardia, em vista, principalmente, para a prova do Saeb. Apesar desta política na área educacional ter causado incômodo, tanto para as professoras como para as residentes, foi interessante observar as

---

<sup>22</sup> A surpresa foi referente ao conhecimento da aplicação do PIP na turma, pois, no dia em questão, o plano de aula traçado para o dia envolvia uma dinâmica explorando o assunto sobre o Mínimo Múltiplo Comum (MMC), e com a empolgação de ministrar a aula, foi uma surpresa negativa em saber sobre o PIP, visto a professora regente comunicar que não seria possível aplicar o plano de aula proposto pelas residentes em vista do PIP.

medidas interventivas tomadas pelo sistema de ensino (em questão, o sistema municipal), em prol da qualidade da educação.

É preciso um olhar sensível às formas como estas políticas, em prol da qualidade da educação, estão sendo aplicadas nas escolas, para que não se retire a liberdade do professor na execução de seu planejamento. As avaliações externas, como o Saeb, podem ajudar os gestores e professores, comprometidos com a qualidade da aprendizagem dos estudantes, a identificar os pontos fortes e fracos, permitindo, assim, na tomada de decisões e estratégias para os possíveis problemas encontrados, embora essas avaliações precisem ser aprimoradas, visto que cumprem um papel para a política educacional: verificar se o direito à aprendizagem está sendo garantido.

Os objetivos traçados para este estudo foram alcançados, mesmo com as divergências entre as respostas do questionário com as observações realizadas enquanto residente, todavia, os resultados obtidos foram de grande valia para uma visão acerca de como ocorre o planejamento e execução das aulas, em questão, da Matemática pelas professoras, além de compreender que, apesar das opiniões das docentes levantadas no questionário sobre o foco do estudo e de como procede às medidas interventivas do sistema educacional municipal, tudo, ao final, gira em torno do alcance da aprendizagem dos estudantes.

O programa de Residência Pedagógica proporcionou uma rica experiência para o exercício da docência, ao fazer parte da realidade que compõe uma escola, e, por meio desta prática, viabilizar, também, o exercício científico, visto o interesse de discutir a metodologia de resolução de problemas como uma possibilidade metodológica para as aulas de matemática, ao analisá-la neste processo de ensino e aprendizagem.

A metodologia de resolução de problemas, como em outras metodologias, está a serviço do professor como uma possibilidade metodológica nas aulas de Matemática, frente ao desafio de desenvolver a aprendizagem dos estudantes, e, assim, são necessários estudos, reflexão e planejamento para a sua aplicação.

Assim sendo, a metodologia de resolução de problemas pode possibilitar ao professor, primeiro, outro viés metodológico para a sua prática, bem como aos estudantes, uma compreensão matemática mais rica e significativa, ao incutir a curiosidade, investigação e diálogo, essenciais durante o processo. Este estudo não se esgota por aqui, visto as mudanças que sempre ocorrem no campo da educação, e, ao compreender a Matemática como um conhecimento prático é, sobretudo, entendê-la como parte intrínseca da nossa existência.

## REFERÊNCIAS

- ABDALLA, Márcio Moutinho. *et al.* **A Estratégia de Triangulação: Objetivos, Possibilidades, Limitações e Proximidades com o Pragmatismo.** In: IV ENCONTRO DE ENSINO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/EnEPQ5.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2019.
- ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. (Orgs.). **Resolução de Problemas: Teoria e prática.** Jundiaí: Paco Editorial, 2014. p. 35-52.
- ALRO, Helle. SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática.** 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.
- BARROS, A. J. P.; LEHFELD, N. A. S. **Projeto de pesquisa: Propostas metodológicas.** 23. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.
- BOGDAN, Roberto C. BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto: Porto, 1994.
- BOALER, Jo. MUNSON, Jen. WILLIAMS, Cathy. **Mentalidades matemáticas na sala de aula: ensino fundamental.** Porto Alegre: Penso, 2018.
- BRAGHIOLLI, Elaine Maria. *et al.* Psicologia Hoje. In: BRAGHIOLLI, Elaine Maria; *et al.* **Psicologia Geral.** 29. ed. Petrópolis: Vozes, 2010. p. 15-36.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 08 abr. 2019.
- \_\_\_\_\_. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Presidência da República, 2016. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf). Acesso em: 08 abr. 2019.
- \_\_\_\_\_. **Decreto nº 6.094, de 24 de abril de 2007.** O IDEB como política de regulação do Estado e legitimação da qualidade: em busca de significados qualidade da educação básica. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2007.
- \_\_\_\_\_. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica.** Brasília: Ministério da Educação, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>. Acesso em: 17 nov. 2019.
- \_\_\_\_\_. **Edital CAPES nº 06/2018.** Chamada Pública para apresentação de propostas no âmbito do Programa de Residência Pedagógica. Brasília: Ministério da Educação, 2018.
- \_\_\_\_\_. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** 2. ed. Brasília: Senado Federal, 2018. Disponível em:

[https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/544283/lei\\_de\\_diretrizes\\_e\\_bases\\_2ed.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/544283/lei_de_diretrizes_e_bases_2ed.pdf). Acesso em: 13 out. 2019.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Ideb**. 2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/ideb>. Acesso em: 01 out. 2019.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_ . **Matrizes e Escalas**. 2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/educacao-basica/saeb/matrizes-e-escalas>. Acesso em: 14 out. 2019.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_ . **Saeb**. 2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/educacao-basica/saeb>. Acesso em: 01 out. 2019.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_ . **Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB): Evidências da edição 2017**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. v. 2. Brasília: MEC/SEB, 2006. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf). Acesso em: 30 out. 2019.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática**. Brasília: Ministério da Educação, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2019.

BRITO, M. R. F. Psicologia da educação matemática: um ponto de vista. **Educar em Revista**, Editora UFPR, Curitiba, Brasil, n. Especial 1/2011, p. 29-45, 2011.

BURAK, D.; ARAGÃO, R. M. R. **A modelagem matemática e relações com a aprendizagem significativa**. Curitiba: Editora CRV, 2012.

CARVALHO, Dione Lucchesi de. **Metodologia do ensino da matemática**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DAMÁSIO, António R. **E o cérebro criou o Homem**. São Paulo: Companhia das Letras, 2011, p. 1-20. Disponível em: <https://www.companhiadasletras.com.br/trechos/12559.pdf>. Acesso em: 30 out. 2019.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. 4. ed. Campinas: Summus, 1986.

\_\_\_\_\_. **Educação matemática: Da teoria à prática**. 23. ed. Campinas: Papyrus, 2012.

FALCÃO, Jorge Tarcísio da Rocha. **Psicologia da Educação Matemática: uma introdução**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Interdisciplinaridade: Didática e prática de ensino. In: **Interdisciplinaridade**. São Paulo: PUCSP, 2015.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Miniaurélio Século XXI Escolar: O minidicionário da língua portuguesa**. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2001.
- FERREIRA, Viviani Lovatti. **Metodologia do ensino de matemática: história, currículo e formação de professores**. São Paulo: Cortez, 2011.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. *Apostila*. Disponível em: <http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2012-1/1SF/Sandra/apostilaMetodologia.pdf>. Acesso em: 22 out. 2019.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- HOFFMANN, Jussara Maria Lerch. Avaliação Mediadora: Uma Relação Dialógica na Construção do Conhecimento. **Série Ideias**, n. 22. São Paulo: FDE, 1994. Disponível em: [http://www.crmariocovas.sp.gov.br/int\\_a.php?t=008](http://www.crmariocovas.sp.gov.br/int_a.php?t=008). Acesso em: 05 nov. 2019.
- LAKATOS, Eva Maria. MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- LUCKESI, Cipriano Carlos. Verificação ou Avaliação: o que pratica a escola? In: LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 1999. p. 85-101.
- MARTINS, João Carlos. **O fazer pedagógico: (re) significando o olhar do educador**. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2009.
- MORAIS, R. S.; ONUCHIC, L. R. Uma Abordagem Histórica da Resolução de Problemas. In: ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. (Orgs.). **Resolução de Problemas: Teoria e prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014. p. 17-34.
- MOURA, Anna Regina L. de. *et al.* **Educar com a Matemática: Fundamentos**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2016.
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (NCTM). **Principles and Standards for School Mathematics**. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 2000.
- NÓVOA, António. Devolver a formação de professores aos professores. **Cadernos de Pesquisa em Educação – PPGE/UFES**. Vitória. ES. A 9, v. 18, n. 35, p. 11-22. jan. / jun. 2012.
- NUNES, Ana Ignez Belém Lima. SILVEIRA, Rosemary Nascimento. **Psicologia da aprendizagem**. 3. ed. Fortaleza: EdUECE, 2015.

ONUCHIC, L. R. NOGUTI, F. C. H. A Pesquisa Científica e a Pesquisa Pedagógica. In: ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. (Orgs.). **Resolução de Problemas: Teoria e prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014. p. 53-68.

PASSOS, Arilda Maria. GÓES, Luiz Amilton de. **O ensino da matemática na perspectiva das metodologias propostas nas Diretrizes Curriculares do Paraná**. 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/716-4>. Acesso em: 30 set. 2019.

PINTO, Jorge. **Psicologia da aprendizagem: Concepções, Teorias e Processos**. 4. ed. [S.l.]: Stória Editores, 2003.

POLYA, G. **How to solve it: A new aspect of Mathematical method**. Princeton: Princeton University Press, 2004.

QEDU. **Use Dados: Transforme a educação**. 2018. Disponível em: <https://www.qedu.org.br/>. Acesso em: 08 abr. 2019.

RODRIGUES, Sânya Fernanda Nunes. Capítulo II – Enquadramento Teórico. In: **Novos significados desenvolvidos na formação de professores: contributo da pós-graduação em Multimédia da Universidade de Aveiro para outras percepções da prática profissional**. Dissertação (Mestrado em Multimédia em Educação) – Universidade de Aveiro, 2009. p. 7-98.

ROSA NETO, Ernesto. **Didática da Matemática**. São Paulo: Ática, 2002.

SANTOS, A. O.; OLIVEIRA, G. S.; OLIVEIRA, C. R. Ensinar e aprender Matemática com o uso do material dourado nos primeiros anos do Ensino Fundamental. **Revista Alpha**, n. 16, dez. 2015, 309-321.

SÃO LUÍS. Agência de notícias. **Prefeitura realiza formação continuada para professores e coordenadores pedagógicos**. São Luís, 23 jun. 2018. Disponível em: <http://www.agenciasaoluis.com.br/noticia/21799/>. Acesso em: 02 out. 2019.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO PARANÁ. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Matemática**. Paraná, 2008. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce\\_mat.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_mat.pdf). Acesso em: 30 set. 2019.

SILVEIRA, D. T. CÓRDOVA, F. P. A Pesquisa Científica. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Orgs.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 31-42. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em 10 abr. 2019.

SIMÕES, Maria Inez Barroso. **O Programa de Intervenção Pedagógica do Estado de Minas Gerais – PIP**. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Avaliação da Educação Pública) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.

SOARES, Maria Teresa Carneiro. PINTO, Neuza Bertoni. **Metodologia da resolução de problemas**. [20--?]. Disponível em:

[http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo\\_producoes/docs\\_24/metodologia.pdf](http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/metodologia.pdf). Acesso em 03 nov. 2019.

UNESCO. **Os desafios do ensino de matemática na educação básica**. Brasília: UNESCO; São Carlos: EdUFSCar, 2016. Disponível em: [http://www.unesco.org/new/pt/brasil/abouthis-office/single-view/news/portuguese\\_version\\_of\\_challenges\\_in\\_basic\\_mathematics\\_educat/](http://www.unesco.org/new/pt/brasil/abouthis-office/single-view/news/portuguese_version_of_challenges_in_basic_mathematics_educat/). Acesso em: 01 out. 2019.

## APÊNDICE

### ➤ Questionário para as professoras

Prezada Professora,

Sou graduanda do curso de Pedagogia da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA – Campus Paulo VI), e estou realizando uma pesquisa acerca do **Processo de ensino e aprendizagem matemática e a metodologia de resolução de problemas com estudantes do 5º ano do ensino fundamental**, fruto do projeto de monografia, sob orientação da Profa. Dra. Nadja Fonseca da Silva, com o objetivo de analisar a aprendizagem matemática dos estudantes através da metodologia de resolução de problemas. A pesquisa é de cunho qualitativo, cujo objetivo é reunir informações para análises de resultados. Portanto, a pesquisa é sigilosa, pois os dados serão utilizados no Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para análises e estudos do objeto de investigação. Desde já conto com a sua colaboração para o desenvolvimento da pesquisa.

Atenciosamente,

**Letícia Gomes Vilar de Albuquerque**  
A pesquisadora.

### DADOS GERAIS

**Idade:** ( ) 20 a 30 anos ( ) 31 a 40 anos  
( ) 41 a 50 anos ( ) 51 a 59 anos

**Formação Acadêmica:**

- ( ) Magistério  
( ) Especialização (ões) em: \_\_\_\_\_  
( ) Graduação em: \_\_\_\_\_  
( ) Mestrado em: \_\_\_\_\_

**Setores de atuação:**

- ( ) Educação infantil  
( ) Ensino fundamental anos iniciais  
( ) Educação de jovens e adultos (EJA)  
( ) Coordenação pedagógica  
( ) Gestão escolar

- 1 Em seu plano de aula, como a senhora planeja a parte metodológica para as suas aulas de matemática?

---

---

---

---

- 2 Você acredita que o uso de problemas, que despertem curiosidade e investigação, nas práticas pedagógicas, auxilia na aprendizagem matemática dos estudantes?

---

---

---

---

- 3 Em sua opinião, quais seriam os impedimentos ou dificuldades para trabalhar com problemas, que estimulem a investigação e curiosidade, em sala de aula?

---

---

---

---

- 4 Você já participou de uma formação voltada para a discussão sobre o uso de problemas na aula de matemática? Caso sim, fora satisfatória a formação? Comente sobre.

---

---

---

---

---