



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS  
CAMPUS VI – POETA PINTO DO MONTEIRO  
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**DANIEL DOUGLAS ALVES DE TORRES**

**ENSINO DE EQUAÇÕES ALGÉBRICAS ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE  
PROBLEMAS.**

**MONTEIRO-PB**

**2020**

**DANIEL DOUGLAS ALVES DE TORRES**

**ENSINO DE EQUAÇÕES ALGÉBRICAS ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE  
PROBLEMAS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no formato monografia como requisito parcial a obtenção do título de graduado no curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, Campus VI - Poeta Pinto do Monteiro.

Orientador: Dr. José Luiz Cavalcante

**MONTEIRO-PB**

**2020**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

T689e Torres, Daniel Douglas Alves de.  
Ensino de equações algébricas através da resolução de problemas [manuscrito] / Daniel Douglas Alves de Torres. - 2020.  
40 p. : il. colorido.  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas, 2020.  
"Orientação : Prof. Dr. José Luiz Cavalcante, Coordenação do Curso de Matemática - CCHE."  
1. Resolução de problemas. 2. Equações de 1º Grau. 3. Estágio supervisionado (Curso de Matemática). I. Título  
21. ed. CDD 372.7

## FOLHA DE APROVAÇÃO

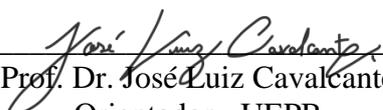
**DANIEL DOUGLAS ALVES DE TORRES**

### **ENSINO DE EQUAÇÕES ALGÉBRICAS ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.**

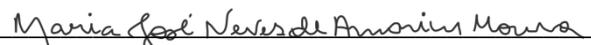
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no formato monografia, como requisito parcial a obtenção do título de graduado no curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, Campus VI - Poeta Pinto do Monteiro.

Aprovada em 18 de novembro de 2020.

#### **Banca Examinadora**

  
Prof. Dr. José Luiz Cavalcante  
Orientador - UEPB

  
Prof. Me. Flavia Aparecida Bezerra da Silva  
Avaliadora - UEPB

  
Prof. Me. Maria José das Neves Amorim Moura  
Avaliadora - UEPB

*Dedico este trabalho ao meu filho amado, Nicolas Ferreira Torres de três anos e a minha filha Elisa Queiroz Torres responsáveis por toda minha alegria e felicidade os melhores presentes que Deus me deu. Aos meus pais Maria José e Djamar, aos meus irmãos Rita, Sandra, Zenice, Djaelson, Diomácio e minha mulher Erivânia Queiroz, por tanto que me apoiam e me incentivam no meu crescimento profissional.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela proteção, cuidado e por colocar pessoas em minha vida que de forma direta ou indiretamente, contribuíram para que a realização desse trabalho fosse possível.

Aos Profs. Me. Robson Batista de Sousa e Dr. José Luiz Cavalcante, grandes amigos e orientadores incríveis, que com muita paciência e sabedoria me guiaram na busca do conhecimento.

Ao Prof. Cicero Romão da Silva e a Profa. e Diretora Ana Paula da Escola Municipal Professor Mauro Severiano Leite por liberar o espaço e o tempo das aulas e também pela grande atenção, solidariedade e apoio durante toda pesquisa desse trabalho.

Aos Meus amigos Amanda Farias, Franciel, Kátia e Alexandre.

Em especial a minha grande amiga Ranielly Lopez e meu amigo Fábio Júnior por sempre estarem do meu lado seja em momentos ruins ou bons e que me faz ser grato a Deus cada dia por ter essa amizade tão sincera e especial, amizade essa que levarei pra onde quer que eu vá.

Aos meus Pais Maria José Torres e Djamar Alves de Torres que são os meus pilares onde tenho a certeza que sempre irão me apoiar e me incentivar em todos os momentos da minha vida.

Aos meus irmãos e irmãs, Djaelson, Diomácio, Rita, Sandra e Zenice que sempre estão do meu lado. Aos meus sobrinhos Luís Filipe, Alan, Jonas, Lucas, João Pedro, Marcos Antônio, Bárbara e Laura e aos meus cunhados e cunhadas.

A minha mulher, amiga, companheira de todos os momentos Erivânia Queiroz.

Ao meu Filho Nicolas Ferreira Torres de 3 anos e a minha linda Filha Elisa Queiroz Torres que estar por vir ao mundo ambos responsáveis por todo meu esforço e dedicação para seguir firme e em constante evolução profissional.

*“Não vos amoldeis às estruturas deste mundo, mas transformai-vos pela renovação da mente, a fim de distinguir qual é a vontade de Deus: o que é bom, o que Lhe é agradável, o que é perfeito.”*

*(Bíblia Sagrada, Romanos 12, 2)*

## RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso teve como objetivo principal analisar o processo de ensino de álgebra em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental através da Resolução de Problemas. A pesquisa foi desenvolvida durante o Estágio Supervisionado III. A partir da experiência no estágio percebemos que os alunos tinham muitas dúvidas em relação ao conteúdo de álgebra. Partindo desse ponto, decidimos desenvolver uma experiência com a Resolução de Problemas para verificar se seria viável aplica-la na prática. Nossa questão de pesquisa foi: que condições ou restrições o professor encontra para trabalhar álgebra em turma de 7º ano do Ensino Fundamental, a partir da metodologia da Resolução de Problemas? Para fundamentar a pesquisas usamos os textos de Polya (1995), Onuchic (1999), Lins e Gimenez (1997), dentre outros. Com uma abordagem qualitativa a pesquisa foi dividida em três etapas: 1. Estudo e preparação da intervenção; 2. Aplicação da intervenção; 3. Análise dos dados coletados. De modo geral, a experiência mostrou que o trabalho com a Resolução de Problemas é capaz de motivar os alunos. No início eles sentem dificuldades, porém o professor pode contornar essas dificuldades apoiando os alunos no processo. Vivenciamos todas as fases da Resolução de Problemas previstas na teoria, o que mostra que é possível trabalhar com a Resolução de Problemas na prática.

**Palavras-chave:** Equações de 1º grau, Resolução de Problema, Estágio Supervisionado.

## ABSTRACT

This present term paper had the main objective of analysing the Algebra teaching process in a 7th grade class of Elementary School through problem solving. The research was developed during Supervised Internship III. Beginning with the internship experience we perceived that the students had a lot of questions relating to the Algebra topic. Starting with that point, we decided to develop an experience with Problem Solving to see if it would be viable to apply it in practice. Our research question was: which conditions or restrictions the teacher finds when developing Algebras concept in a 7th grade class of Elementary School, through methodology of Problem Solving? To support the research we used the texts of Polya (1995), Onuchic (1999), Lins and Gimenez (1997), among others. With a qualitative approach the research was divided into three steps: 1. Study and preparation for the intervention; 2. Application of the intervention; 3. Analysis of the collected data. Overall, the experience has shown that working with the Problem Solving can motivate the students. At first they think it is difficult, however the teacher can turn around this difficulties supporting the students in the process. We experienced all phases of problem solving pre-established in theory, which means that it is possible to work with the Problem Solving in practice.

**Keywords:** Linear Equation, Problem Solving, Supervised Internship.

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2.</b>	<b>O ENSINO E APRENDIZAGEM DE EQUAÇÕES ALGÉBRICAS .....</b>	<b>13</b>
<b>3.</b>	<b>A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO RECURSO METODOLÓGICO PARA O ENSINO DA ÁLGEBRA.....</b>	<b>20</b>
<b>4.</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>23</b>
4.1.	NATUREZA DA PESQUISA .....	23
4.2.	SUJEITOS DA PESQUISA .....	24
4.3.	ETAPAS DA PESQUISA .....	24
<b>5.</b>	<b>ENSINANDO ÁLGEBRA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS .....</b>	<b>25</b>
5.1.	AULA 01 .....	25
5.2.	AULA 02 .....	26
5.3.	AULA 03 .....	26
5.3.1.	Atividade 01 .....	27
5.4.	AULA 4 .....	32
5.5.	AULA 5 .....	35
<b>6.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>37</b>
<b>7.</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>39</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática, como de qualquer outra disciplina na Educação Básica, é uma tarefa que impõe diversos desafios aos professores. Um deles é trabalhar o conteúdo de forma que os alunos se sintam motivados. Para enfrentar tais dificuldades é necessário buscar métodos de ensino que possam favorecer o ensino e aprendizagem da Matemática e que faça os alunos perceber a importância dessa área de conhecimento em nosso dia a dia.

Apesar da sua importância, o ensino de Matemática tem na maioria das vezes uma conotação negativa, sofrendo por imagens criadas de ser um conhecimento difícil de aprender e sem significado. Essas imagens negativas, por vezes, são construídas quando seu ensino privilegia somente a apresentação de fórmulas e exercícios sem associação com a realidade do aluno (BRASIL, 1998).

A ideia inicial para o desenvolvimento desta pesquisa, surgiu a partir da percepção das dificuldades dos alunos da rede pública de ensino na disciplina de Matemática, especificamente, no conteúdo de álgebra. Durante o período de experiência nos estágios supervisionados realizados em escolas da rede pública de ensino no município de São Sebastião do Umbuzeiro-PB, pudemos observar muitas dificuldades encontradas no ensino aprendizagem de álgebra pelos alunos.

Ao mesmo tempo, durante o próprio estágio percebíamos que o ensino da Matemática ao longo do tempo vem sofrendo determinadas mudanças e se criando várias alternativas de ensino e de estudos, por exemplo: Educação Matemática, História da Matemática, Etnomatemática, Resolução de Problemas, Investigação Matemática, Matemáticas e suas Tecnologias, Jogos entre outras (D'AMBRÓSIO, 1989; SANTALÓ, 1996).

Diante desse cenário, em que o estágio mostrou as dificuldades dos estudantes e, por outro lado as pesquisas em Educação Matemática mostram que existem alternativas, passamos a nos questionar sobre a possibilidade de experimentá-las e observar seus impactos.

Dentre as alternativas que mais nos chamou atenção foi a Resolução de Problemas. A partir do momento em que o aluno resolve problemas, além da habilidade de interpretação, ele poderá descobrir métodos e desenvolver estratégias para resolver situações diversas. Pesquisas apontam que alunos que resolvem problemas com frequência, têm resultados mais significativos em avaliações institucionais, conforme D'ambrosio (2008), um exemplo disso foram os resultados apresentados por pesquisas com o projeto Quasar nos Estados Unidos

(EUA) as quais revelaram que ao resolver problemas com frequência os alunos conseguiam melhores resultados nas avaliações de cunho nacional e até mesmo internacional.

Ao se deparar com situações contextualizadas, é possível que os alunos se sintam mais curiosos na busca da solução, uma vez que o procedimento de resolução não aparece de forma imediata, isto é, os alunos precisam interpretar e refletir com base no conhecimento prévio que têm. A capacidade de resolução de problema é requerida em diversas vivências dos alunos, possibilitando o crescimento do conhecimento, podendo gerar informações e conceitos matemáticos e desenvolver sua autoconfiança. Com isso, podemos perceber que a Resolução de Problemas é muito importante na construção do pensamento lógico e dedutivo dos alunos, pois pode despertar a capacidade de desenvolver o pensamento matemático, valorizando ainda mais o aprendizado.

Para Lins (1997, p.137) “A álgebra consiste em um conjunto de afirmações para as quais é possível produzir significado em termos de números e operações aritméticas, possivelmente envolvendo igualdade e desigualdade”. Dessa forma, são generalizações e formalizações de resultados que exigem dos alunos um desenvolvimento de pensamento abstrato maior do que o pensamento aritmético.

No estudo da Álgebra o aluno necessita de um raciocínio lógico para que possa fazer uma tradução de problemas contextualizados para a linguagem matemática. É necessário que ela seja compreendida de forma ampla, facilitando a análise e descrevendo relações entre os vários contextos matemáticos.

Partindo desses pressupostos passamos a nos questionar sobre a possibilidade de trabalhar álgebra escolar a partir da metodologia da Resolução de Problemas. Assim nossa questão norteadora foi: *que condições ou restrições o professor encontra para trabalhar Álgebra em turma de 7º ano do Ensino Fundamental, a partir da metodologia da Resolução de Problemas?*

Assim o objetivo de nossa pesquisa foi *analisar o processo de ensino de Álgebra em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental através da Resolução de Problemas*. Para alcançar nosso objetivo geral iremos:

- Realizar um estudo sobre os aspectos que envolvem a Resolução de Problemas, enquanto, metodologia de ensino;
- Organizar uma sequência de ensino para trabalhar com saberes algébricos através da Resolução de Problemas no 7º ano do Ensino Fundamental;
- Analisar os processos de ensino através da sequência de ensino aplicada na turma do 7º ano do Ensino Fundamental.

Em essência o nosso trabalho reflete nossa experiência pessoal com o ensino de Álgebra através da Resolução de Problemas. O presente trabalho foi desenvolvido e estruturado basicamente em três seções: inicialmente abordamos os aspectos teóricos que norteiam nossa pesquisa, em seguida apresentamos os aspectos metodológicos para a formalização do trabalho, dividido em três subtópicos iniciando com a natureza da pesquisa; sujeitos da pesquisa; etapas da pesquisa e o cronograma. Por fim, será apresentado o desenvolvimento e análise dos resultados desse estudo.

## 2. O ENSINO E APRENDIZAGEM DE EQUAÇÕES ALGÉBRICAS

A Álgebra é considerada como uma área fundamental para Matemática, na qual pode contribuir na elaboração, modelização e resolução de cálculos e possibilita representar um determinado resultado de diversas maneiras. Enquanto saber escolar, o pensamento algébrico nos dá a capacidade de manipular não só cálculos, mas também outras estruturas matemáticas possibilitando assim, certa manipulação simbólica de elementos matemáticos desde o concreto ao abstrato (LINS; GIMENEZ, 1997).

Existem diversas definições sobre essa área da Matemática tornando-a um pouco complexa para ser definida pois cada autor ou até mesmo as enciclopédias e dicionários tem sua forma de definir o que é Álgebra.

AZEVEDO (2002, p. 29) explica sobre essas definições:

Na enciclopédia Mirador encontramos: “Álgebra é, primordialmente, uma generalização da Aritmética.” A Enciclopédia Barsa v.1 diz que álgebra é a: “Parte da matemática que estuda os processos racionais de realizar operações como adição, subtração, multiplicação e divisão, operando com números e com símbolos que representam entidades ou elementos não especificados.” O Dicionário Folha/Aurélio, diz que, álgebra é a: “Parte da matemática que estuda as leis e processos formais de operações com entidades abstratas.”

De acordo com (BOOTH, 1995), citado por (SILVA, 2013) a Álgebra e seu ensino as vezes “é uma fonte de confusão e atitudes negativas consideráveis entre os alunos”. Essa definição feita por (BOOTH, 1995) vem de uma pesquisa com recordações de adultos feito na Universidade de Bath do Reino Unido em 1982 que estudaram Matemática na escola.

Usiskim, (1995, p. 9-10) citado por AZEVEDO (2002) afirma que “a Álgebra da escola média tem a ver com a compreensão do significado das letras (hoje conhecida como variáveis) e das operações com elas e considera que os alunos estão estudando Álgebra quando trabalham com variáveis pela primeira vez”.

Então podemos dizer que a Álgebra consiste em um conjunto de afirmações e processos para as quais é possível dar significado em termos de operações aritméticas e números, envolvendo igualdade e desigualdade.

Em 1996 os Parâmetros Curriculares Nacionais destacavam a importância da Álgebra afirmando que:

O estudo da Álgebra constitui um espaço bastante significativo para que o aluno desenvolva e exercite sua capacidade de abstração e generalização, além de lhe possibilitar a aquisição de uma poderosa ferramenta para resolver problemas. (BRASIL, 1998, P.115).

De modo geral, o trabalho escolar com a Álgebra passa por perceber regularidades nas estruturas matemáticas, formalizar e sintetizar os conceitos algébricos estudados, tais capacidades ajudam no desenvolvimento do raciocínio possibilitando na generalização de situações problemas.

Sobre este olhar, é importante que os conceitos algébricos sejam compreendidos de maneira ampla para que a análise de suas relações com os diversos contextos sociais seja realizada com certa agilidade.

Segundo, Ponte (2005) “o grande objetivo do estudo da Álgebra no ensino básico e secundário é desenvolver o pensamento algébrico dos alunos”. Mesmo que nas séries iniciais já se possa desenvolver alguns aspectos da Álgebra, é notadamente nas séries finais do ensino fundamental que as atividades algébricas serão ampliadas.

Atualmente no currículo brasileiro, a Álgebra é tida como uma unidade temática que é composta por habilidades que devem ser ensinadas desde o 1º ano do Ensino Fundamental. Isso mostra a sua importância, mas também a necessidade de refletirmos sobre seu ensino.

É importante que os alunos do Ensino Fundamental II tenham mais contato com aplicações e conceitos prévios da Álgebra no qual possam formalizar e construir aos poucos pensamentos algébricos essenciais. Conforme Branco (2013) a perspectiva de iniciar o desenvolvimento do pensamento algébrico nos primeiros anos de escolaridade exige um aprofundamento na formação dos professores, no que diz respeito a compreensão da Álgebra, do que ela envolve e onde está presente.

É interessante também propor aos alunos situações em que eles possam investigar padrões em sucessões aritméticas e identificar regularidades em suas estruturas, para que através da linguagem algébrica consigam representar simbolicamente tais singularidades. É nesse momento que os alunos podem estabelecer relações entre o conteúdo de Aritmética

envolvendo números e operações de ideias e pensamentos já formados e assim relacionar ao conteúdo Álgebra.

. O estudo da Álgebra precisa enfatizar não apenas as incógnitas ou variáveis, mas também, as relações que existem entre elas de forma abstrata e objetiva.

Os PCNs (BRASIL, 1998, P.117) afirmam.

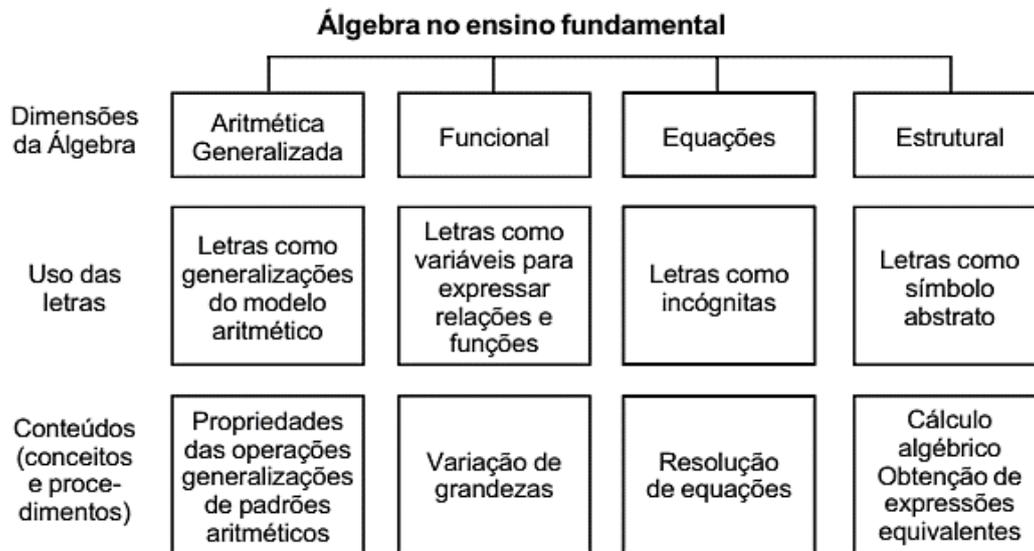
Os adolescentes desenvolvem de forma bastante significativa a habilidade de pensar “abstratamente”, se lhes forem proporcionadas experiências variadas envolvendo noções algébricas, a partir dos ciclos iniciais, de modo informal, em um trabalho articulado com a Aritmética. Assim os alunos adquirem base para uma aprendizagem de Álgebra mais sólida e rica em significados. (BRASIL, 1998, P.117)

Existe um razoável consenso de que, para desenvolver o pensamento algébrico o educando deve estar necessariamente engajado em atividades que inter-relacionem as diferentes concepções da Álgebra.

Segundo ONUCHIC (2011) para fazer isso é necessário considerar um trabalho de pré-álgebra, no qual, aos poucos de forma sucinta, seja realizado um trabalho de transição da Aritmética para a Álgebra. Embora esse trabalho chamado de pré-álgebra aconteça nas séries iniciais de forma simples e não direta, ela deve ser retornada no terceiro ciclo para que os conceitos algébricos possam ser ampliados de maneira precisa e objetiva. Para que isso venha acontecer é necessário que os professores proponham aos alunos situações que permitam generalizar e identificar as operações e propriedades aritméticas, sendo necessário que os alunos identifiquem padrões e regularidades de sequências numéricas e não numéricas, constituam regras matemáticas que expressem a relação de interdependência entre grandezas em algumas formulas podendo simplesmente substituir as letras ou símbolos por um valor numérico.

A autora afirma ainda que, devemos considerar como pré-álgebra a área da Matemática na qual estudantes constroem sua Álgebra a partir de sua Aritmética. É nessa área que o significado para os símbolos ou letras - encontrados em operações algébricas e desenvolvidos em termos do seu conhecimento Aritmético - precisar ser construído.

Com relação as diferentes interpretações da Álgebra escolar e as diferentes funções das letras, os Parâmetros Curriculares (BRASIL, 1998) sintetizam de forma bastante simples:

**Figura 01** - Estrutura do Ensino da Álgebra no Ensino Fundamental.

Fonte: (BRASIL, 1998, p.116)

A partir da figura 1, podemos observar as diferentes concepções que a Álgebra relaciona com os diferentes usos das letras no Ensino Fundamental. Assim, em resumo, ela pode ser ensinada nessa etapa com diferentes objetivos, tais como: generalização da Aritmética ou modelos aritméticos (generalização de letras, operações e padrões aritmético); caminhos para resolver e simplificar problemas envolvendo expressões (utilização de variáveis, incógnitas e constantes); e como estrutural (letras como símbolos e objetos abstratos com o papel de manipular e justificar as expressões equivalentes).

Em resumo, essa unidade temática tem como objetivo enfatizar o desenvolvimento de uma linguagem, análise da Resolução de Problemas, o estabelecimento de generalizações e a interdependência de grandezas através de equações ou inequações. E em algumas ocasiões quando falamos em Álgebra pensamos ou relacionamos, de alguma maneira, com o conteúdo de Equações Algébricas.

Ribeira (2007) fala um pouco sobre os significados de equação demonstradas ao longo da História da Matemática, como também, ela é apresentada nos livros didáticos. Ribeira (2007) traz em sua tese concepções distintas sobre equação, no qual as denominou como multissignificados:

1. **Intuitivo-Pragmático:** por esse significado a noção de equação é concebida como uma noção intuitiva, ligada à ideia de igualdade entre duas quantidades. Sua utilização está relacionada à resolução de problemas de ordem prática, os quais são originários de situações do dia a dia;
2. **Dedutivo-Geométrico:** por esse significado a noção de equação é concebida como uma noção ligada às figuras geométricas, aos segmentos. Sua utilização está relacionada às situações envolvendo cálculos e operações com segmentos, com medida de lados de figuras geométricas, com intersecções de curvas;
3. **Estrutural-Generalista:** por esse significado a noção de equação é concebida como uma noção estrutural definida e com propriedades e características próprias. A equação aqui é considerada por si própria, operando-se sobre ela mesma na busca de soluções gerais para uma classe de equações de mesma natureza;
4. **Estrutural-Conjuntista:** dentro desta visão, a noção de equação é concebida dentro de uma perspectiva estrutural, que está diretamente ligada à noção de conjunto. É vista como uma ferramenta para resolver problemas que envolvam relações entre conjuntos;
5. **Processual-Tecnicista:** concebe equação como a sua própria resolução – como os métodos e técnicas que são utilizadas para resolvê-la. Diferentemente dos estruturalistas, não enxergam a equação como um ente matemático sobre o qual as operações e manipulações que são realizadas atentam às regras bem definidas;
6. **Axiomático-Postulacional:** concebe equação como uma noção da Matemática que não precisa ser definida, uma ideia a partir da qual outras ideias, matemáticas e não matemáticas, são construídas. Por essa concepção, a noção de equação é utilizada do mesmo sentido de Noção Primitiva, como ponto, reta e plano na Geometria Euclidiana. (RIBEIRA, 2007, P. 123)

Diante desses significados de equações encontradas durante a História da Matemática, da prática nos estágios supervisionados e também nas disciplinas de conteúdo específico na graduação que há uma ênfase no significado de Processual-Tecnicista, devido a nossa formação tradicional centrada no professor.

Vale lembrar também que a Álgebra parte não somente da Matemática, mas também da Física, da Química, Biologia, Economia, de questões ambientais entre outras áreas, diversos problemas dessas áreas são representados ou modelados por meio de Equações Algébricas. As Equações Algébricas são de grande importância para o desenvolvimento de campos da Matemática e em geral do conhecimento humano.

Maranhão (2007) expressa a relevância da Álgebra, mais especificamente a importância das equações e inequações:

[...] têm um papel importante no desenvolvimento de diversos campos da matemática e do conhecimento humano em geral. Se, de um lado, esses tópicos são ferramentas para a resolução de problemas intra e extra matemáticos, de outro, problemas de outras áreas do conhecimento humano contribuem para que conceitos como os de variável, incógnita e parâmetro ganhem sentido. (MARANHÃO, 2007, p. 1)

É preciso que todas essas situações façam sentido mostrando aos alunos que a Matemática é uma parte de um saber científico e que alguns conhecimentos dessa área podem ser aplicados e generalizados de alguma forma seja ela sucinta ou não em outros conhecimentos de naturezas diversas.

Concordando ainda com a afirmação da autora sobre a importância do desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos e dos processos de ensino-aprendizagem das Equações de primeiro grau de forma objetiva e com significado.

Melara e Souza (2008) salientam que na aprendizagem da Álgebra tem dois tipos de aprendizagem significativa: a aprendizagem receptiva na qual o conteúdo é dado ao aluno em forma final, ou seja pronta e acabada e a Aprendizagem por descoberta cujo o conteúdo não é dado na sua forma final, mas de uma forma com que o aluno possa descobrir e defini-lo antes mesmo de assimilá-lo cognitivamente.

Analisando alguns fatos históricos, podemos perceber que as Equações Algébricas, desde o início as civilizações, tiveram um papel importante na humanidade. Estima-se que as primeiras descobertas desta área de conhecimento foram produzidas á aproximadamente quatro mil anos a.c. Registrados em blocos de barros sumérios, os primeiros problemas algébricos envolviam um valor numérico desconhecido, demonstrando que nesta época os estudiosos já se interessavam em resolver “equações lineares com uma quantia desconhecida, atualmente chamada de variável ou incógnita” (SILVA, 2015, p.15). Com relação a suas resoluções o autor explica que:

[...] apesar dos esforços das civilizações egípcias e gregas foram os Árabes que conseguiram ter um avanço mais significativo destas equações. Para se ter uma ideia, quando representavam um valor desconhecido em uma equação, eles o chamavam de “coisa” que em Árabe, era pronunciada como *xay*. Com o decorrer dos anos, essa pronuncia foi sofrendo alterações, devido as traduções dos textos, até se tornar *x*, que é como, geralmente, a conhecemos hoje.

Na medida em que os anos se passavam as pronuncias sofreram alterações gradativamente, cada vez mais a humanidade necessitou utilizar os conhecimentos matemáticos no seu dia a dia.

De maneira sucinta, a equação é um conteúdo matemático que relaciona números as incógnitas por intermédio de uma igualdade. A presença da incógnita é o que classifica a equação como um tipo de expressão algébrica e a apresentação da igualdade permite encontrar a solução da equação ou inequação, ou seja, o valor numérico da incógnita. De acordo com as definições citadas podemos então generalizar que, uma equação do primeiro grau pode ser definida da seguinte forma:

**Definição 1.** Toda equação ou sentença, na incógnita ou variável  $x$ , que puder ser escrita na forma  $ax + b = 0$ , sendo  $a$  e  $b$  números reais, com  $a$  diferente de zero, representa uma equação do primeiro grau.

A equação do primeiro grau é um marco de mudança do desenvolvimento do raciocínio lógico e estrutural do educando no Ensino Fundamental, pois fundamentam uma estrutura de cálculo de todos os anos Consecutivo do Ensino Básico.

Durante os anos iniciais do Ensino Fundamental a utilização de letras tem como objetivo apenas determinar ou relacionar as grandezas e medidas encontradas na Aritmética, os problemas aritméticos são resolvidos somente pela a manipulação das quatro operações básicas da matemática (adição, subtração, divisão e multiplicação). Somente a partir das séries finais do Ensino Fundamental II mais especialmente nas series do sétimo e oitavo ano que as expressões algébricas do tipo  $2x + 8 = 24$  são introduzidas no ensino, apresentando o sinal de igualdade e evidenciando o resultado. Provocando nos alunos diversas dúvidas e incertezas, pois além de precisarem compreender as quatro operações vistas nos conteúdos aritméticos é preciso que consigam identificar um determinado número que satisfaça a sentença expressa algebricamente. Fazendo com que os alunos repensem, reavaliem seus conhecimentos, conhecimentos esse que funcionava nas séries iniciais com conteúdos aritméticos.

Os aspectos teóricos das atividades orientadoras de ensino e a compreensão da escola admitem o ajustamento das atividades à realidade do aluno fazendo com que aconteça uma aprendizagem significativa por parte do professor e do aluno. Pois as ações empregadas para a atividade de ensino têm que ser baseadas na realidade da sociedade na qual estamos inseridos.

Segundo Melara e Souza (2008, p. 3):

[...] a não aprendizagem ou uma aprendizagem mecânica, sem significado na noção ou conceito de equação, dificulta a aprendizagem de outros conceitos em Matemática, causando dificuldade de entendimento dos conceitos em outras áreas, como: Física e Química. Diante dessa problemática, a qual vem causando dificuldades sistêmicas, é que propomos a busca por alternativas que melhorem o ensino de equações no Ensino Fundamental.

Da mesma forma que se dá uma grande importância no ensino da Álgebra tem-se também a preocupação de como ela está sendo passada, ensinada e as dificuldades encontradas no seu ensino aprendizagem. Com isso podemos destacar algumas das dificuldades apresentadas em sala de aula: dificuldade na metodologia de ensino; na capacidade de interpretar e manipular os símbolos presentes nas expressões algébricas; diversidade de culturas dos alunos em sala de aula; dificuldade de generalização do pensamento algébrico entre outras.

A seguir apresentaremos alguns elementos teóricos sobre a Resolução de Problemas, como recurso metodológico.

### **3. A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO RECURSO METODOLÓGICO PARA O ENSINO DA ÁLGEBRA**

A Resolução de Problemas enquanto metodologia de ensino tem sido discutida em diversas pesquisas na área da Matemática em todo mundo. Segundo, Dante (2003, p. 9) um problema matemático pode referir-se a “qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para solucioná-lo”.

De acordo com Onuchic e Allevato (2004) a Resolução de Problemas teve início com o pesquisador George Pólya (1944) que é considerado o “pioneiro da Resolução de Problemas” e que em seu trabalho procurou ensinar e descobrir métodos/caminhos que levassem o indivíduo a resolver problemas de uma forma significativa.

Conforme Pólya (1995), para resolver problemas temos que primeiro compreender o problema, segundo encontrar uma conexão com dados e a incógnita ou considerar problemas auxiliares para assim estabelecer um plano para resolução, terceiro é executar o plano, porém devesse verificar cada passo do plano para saber se é possível demonstrar ou não, e por fim o quarto é fazer um retrospecto do plano fazendo questionamentos a respeito das etapas da resolução do problema. Pólya (1995, p. 3) afirma ainda que a Resolução de Problemas é uma habilidade prática, ou seja, ao tentarmos resolver problemas é necessário refletir se já foi

resolvido um problema de mesma natureza antes. Imitar o que fazem outras pessoas quando resolvem os seus e, por fim, aprendermos a resolver problemas, resolvendo-os.

Na década de 1980 a Resolução de Problemas começou a ser discutida pelo National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) como uma prática possível e essencial para o desenvolvimento do ensino da Matemática, o que foi ganhando espaço nas discussões e pesquisas do mundo inteiro. O foco, nessa fase, foi colocado sobre os processos de pensamento matemático e de aprendizagem por descoberta, no contexto da Resolução de Problemas (ONUChIC; ALLEVATO, 2004).

Com isso muitos recursos, estratégias e sugestões de Resolução de Problemas foram desenvolvidos com o intuito de avaliar o trabalho dos alunos em sala de aula, fazendo da Resolução de Problemas o ponto central dos professores em seu trabalho. Porém, houve um problema em alcançar bons resultados com o ensino da Matemática apoiado nessa metodologia:

Entretanto, não havia coerência e clareza na direção necessária para se atingir bons resultados com o ensino de Matemática apoiado na resolução de problemas: ou seja, não havia concordância quanto à forma pela qual esse objetivo seria alcançado. (ONUChIC; ALLEVATO, 2004, p. 78).

De acordo com ONUChIC (1999, p. 206) essa dificuldade possivelmente, tenha ocorrido pelas diferenças de significados e concepções que as pessoas tiveram após as recomendações apontadas pelo NCTM em 1980.

Schroeder & Lester (1989) citados por ONUChIC (1999) apresenta três caminhos diferentes de abordar Resolução de Problemas: **teorizar** sobre Resolução de Problemas; **ensinar a resolver** problemas; e ensinar matemática **através** de Resolução de Problemas.

O ensino da Matemática através da Resolução de Problemas oportuniza o aluno de compreender o significado da Matemática nas diversas situações do cotidiano. Onuchic (1999, p. 204) diz que a Resolução de Problemas envolve aplicar a Matemática ao mundo real, atender a teoria e a prática de ciências atuais e emergentes e resolver questões que ampliam as fronteiras das próprias ciências Matemáticas.

É importante resolver diferentes problemas com o mesmo raciocínio aplicando diferentes estratégias para resolver o problema proposto:

Nessa concepção, o problema é visto como ponto de partida para a construção de novos conceitos e novos conteúdos; os alunos sendo co-construtores de seu próprio conhecimento e, os professores, os responsáveis por conduzir esse processo. (ONUChIC; ALLEVATO, 2004, p. 80).

No Brasil, somente a partir da década de 1990 que os educadores matemáticos passaram a discutir com grande frequência a importância dessa metodologia. Inclusive os Parâmetros Curriculares Nacionais orientam que a Resolução de Problemas deve ser o ponto de partida para o ensino de Matemática. Essa opção traz implícita a convicção de que o conhecimento matemático ganha significado quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução. (BRASIL, 1998)

Com isso, trabalhar nessa perspectiva de Resolução de Problemas requer um grande esforço, conhecimento e empenho por parte do professor para conduzir o trabalho de forma eficiente em sala de aula. A Resolução de Problemas, na perspectiva indicada pelos educadores matemáticos, possibilita aos alunos mobilizar conhecimentos e desenvolver a capacidade para gerenciar as informações que estão a seu alcance (BRASIL, 1998).

Nesse mesmo caminho de pensamento sobre a Resolução de Problemas Onuchic (1999) salienta que:

A verdadeira força da Resolução de Problemas requer um amplo repertório de conhecimento, não se restringindo às particularidades técnicas e aos conceitos, mas estendendo-se às relações entre eles e aos princípios fundamentais que os unifica. O problema não pode ser tratado como um caso isolado. A Matemática precisa ser ensinada com Matemática e não como um acessório subordinado a seus campos de aplicação (ONUCHIC, 1999, p. 204).

Desse modo a importância da resolução está em possibilitar aos alunos a construção de conhecimentos e desenvolverem a capacidade de organizar as informações que estejam no seu alcance. Ao resolverem problemas podem descobrir novos caminhos e formas despertando assim a curiosidade, sendo motivado cada vez mais e aumentando o seu interesse pelos conhecimentos matemáticos.

Ao ensinar matemática através da Resolução de Problemas, é importante que o professor saiba como conduzir a prática, para tanto, o planejamento é essencial. O problema precisa ser adequado ao nível da turma que se pretende trabalhar, com objetivos bem definidos para o desenvolvimento das ações de ensino. Dessa forma, alunos e professores podem desenvolver o gosto e o prazer pela Matemática.

No ensino de Álgebra, de forma particular, a Resolução de Problemas precisa ser uma metodologia constante pois a linguagem algébrica facilita modelar matematicamente situações diversas.

O fato de o aluno ser estimulado a questionar sua própria resposta, a questionar o problema, a transformar um dado problema numa forma de novos problemas, a formular problemas a partir de determinadas informações, a analisar problemas abertos – que admitem diferentes respostas em função de certas condições –, evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimentos, mas pela via da ação refletida que constrói conhecimentos. (BRASIL, 1998, p. 42).

O professor ao ensinar os alunos através da Resolução de Problemas tem a oportunidade de trabalhar com os erros e tentativas dos alunos podendo assim, observar os caminhos e meios utilizados para chegar na solução do problema. Tal observação servirá para o professor compreender o raciocínio dos alunos podendo então discutir em torno das resoluções.

De acordo com Onuchic (1999) a Resolução de Problemas passa por algumas fases que vão desde a apresentação do problema, formação dos grupo, constituição de uma assembleia para validação de respostas, depois a institucionalização por parte do professor.

#### **4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Nessa sessão apresentaremos os procedimentos metodológicos para o desenvolvimento da pesquisa. Na oportunidade, descrevemos a natureza da pesquisa, os sujeitos envolvidos, as etapas da experiência didática, os procedimentos e instrumentos utilizados para a coleta dos dados.

##### **4.1. NATUREZA DA PESQUISA**

De acordo com os objetivos abordados neste trabalho, nossa proposta de pesquisa se caracteriza como uma pesquisa qualitativa, abordagem na qual os processos investigados se baseiam na interpretação qualitativa dos dados. Para Bogdan e Biklen (1994) a pesquisa qualitativa envolve cinco características básicas e imprescindíveis, aos quais damos ênfase nesse estudo: ambiente natural, dados descritivos, preocupação com o processo, preocupação com o significado e processo de análise.

A proposta deste trabalho está apoiada na metodologia de ensino aprendizagem da Matemática através da Resolução de Problemas, conforme enfatizada na fundamentação teórica, logo nosso ambiente natural é a escola, os dados são oriundos da descrição da experiência.

O estudo ainda pode ser classificado como próximo a abordagem da observação participante, onde segundo Fiorentini e Lorezanto (2009) o pesquisador se engaja no ambiente investigado.

#### 4.2. SUJEITOS DA PESQUISA

O nosso propósito foi desenvolver a pesquisa em uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental na Escola Municipal de Ensino Fundamental Professor Mauro Severiano Leite na cidade de São Sebastião do Umbuzeiro – PB.

A turma para o desenvolvimento da pesquisa empírica tinha cerca de 23 alunos, sendo 7 meninas e 16 meninos, a maioria era residente da zona rural do município e tinham idades variando entre 13 e 16 anos.

A maior parte deles ajudam seus pais em trabalhos braçais e domésticos. A escola é localizada na zona urbana, na cidade de São Sebastião do Umbuzeiro – PB, sendo que a escola tem apenas 3 anos de funcionamento com cerca de 15 Professores, dos quais três deles lecionam matemática e atende cerca de 300 alunos, distribuídos em dois turnos, atendendo alunos apenas do Ensino Fundamental II - 6º ao 9º Ano. No turno matutino a escola atende cinco turmas (duas de 6º Ano; uma de 7º Ano; um 8º Ano e um 9º ano) e no turno vespertino as turmas atendidas são 6º, 7º, 8º e 9º Anos.

#### 4.3. ETAPAS DA PESQUISA

A pesquisa aconteceu em três etapas. Atendendo aos nossos objetivos específicos. A primeira etapa correspondeu a fase de estudos sobre o ensino de Álgebra e a Resolução de Problemas.

Nesta etapa fizemos a leitura de diversos textos, o fichamento e escrita da fundamentação. A etapa também nos ajudou na construção do planejamento da sequência de ensino que correspondeu a segunda etapa.

Na segunda etapa fizemos o planejamento da sequência de ensino. Inicialmente fizemos a seleção de situações problemas para serem trabalhadas com os alunos. Em seguida estruturamos o roteiro para ser aplicado em sala de aula que seguiu as etapas da Resolução de Problemas como uma metodologia de ensino segundo Onuchic (1999):

1. No primeiro momento foi feita uma investigação prévia com os alunos, por meio de uma explanação de alguns exemplos apresentados na lousa, para

analisar o conhecimento algébrico apresentado por eles. A partir disso, planejamos o desenvolvimento da pesquisa através da Resolução de Problemas.

2. Propusemos problemas que envolvessem conhecimentos algébricos. Os problemas foram propostos para serem resolvidos em grupos formados por três a cinco alunos. Iniciamos a leitura do problema para a interpretação dos alunos. Em seguida, conduzimos as orientações e fazendo novas indagações ao longo de suas evoluções na resolução do problema para que assim, os alunos pudessem chegar ao resultado, construindo seus próprios conhecimentos junto aos seus colegas de grupo.
3. No terceiro momento foi realizado a análise do desenvolvimento específico dos grupos na resolução dos problemas propostos em sala de aula, momento esse onde os alunos puderam se expressar e explanar suas resoluções na lousa, transformando aula em uma plenária.
4. No quarto e último momento, fizemos a apresentação das resoluções dos alunos na lousa onde cada grupo expôs suas ideias e pensamentos, que nos permitiu direcionar o trabalho para o conteúdo a ser abordado.

A última etapa da pesquisa foi após a execução da sequência de ensino, com os dados coletados, compomos o relato que apresentamos na seção a seguir:

## **5. ENSINANDO ÁLGEBRA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

O relato que se segue correspondeu a nossa intervenção durante o Estágio Supervisionado III. Na ocasião, dispusemos de 05 (cinco) aulas para desenvolver a atividade de estudo através da Resolução de Problemas. Iremos apresentar um resumo de cada uma dessas aulas.

### **5.1. AULA 01**

O primeiro encontro foi realizado em duas aulas alternadas, sendo assim, juntamente com o Professor Supervisor conversamos com os alunos no qual avisamos que o licenciando iria fazer uma pesquisa de estudo com os mesmos que seria durante 05 (cinco) aulas.

De imediato, percebi que os alunos ficaram animados. Após falarmos sobre a pesquisa começamos com as orientações para sua execução. Foram elas: que a pesquisa seria feita em grupo e que permanecessem com a mesma formação dos grupos até o final da pesquisa; que fizessem o maior esforço possível para não faltarem a nenhuma aula; pedimos também que os grupos deixassem todos os rascunhos e resoluções das atividades feitas em sala.

Essa primeira aula, foi de fato, uma aula de instrução, pois os alunos precisavam estar cientes do que era esperado deles. Eles se mostraram motivados, o que corrobora com as ideias de Melara e Souza (2008), para quem os alunos naturalmente se sentem motivados para novas experiências.

## 5.2. AULA 02

Na segunda aula comecei com uma explanação de alguns conteúdos anteriores e que são pré-requisitos para estudos das Equações, abordamos assuntos como Polinômios e potenciação através de exemplos e tirando algumas dúvidas dos alunos, com isso pude perceber o nível de conhecimento dos alunos para que assim pudesse elaborar um problema que fosse a nível da turma.

Após a abordagem de alguns conteúdos e perceber o nível da turma o meu objetivo foi fazer com que os alunos se sentissem parte do problema proposto em sala de aula relacionando o que os alunos gostam mais de fazer com o conteúdo a ser aplicado, de modo a perceber o quão importante a aplicação e a utilização da Matemática e a Álgebra no seu cotidiano. Esse aspecto também é destacado por Melara e Souza (2008) que dizem que os conhecimentos prévios são fundamentais para construção da aprendizagem significativa.

Do mesmo Onuchic (1999) e Van de Walle (2003) também destacam a importância dos conhecimentos prévios. Pois o ponto de partida da resolução de problema são os conhecimentos que o aluno já dispõe.

Após a revisão, perguntamos "*o que vocês gostam mais de fazer no dia a dia?*". Através das respostas dos alunos notamos que a maioria gostava de fazer compras tanto com os pais como sozinhos e diante das respostas podemos então elaborar e construir um problema matemático relacionado às respostas dos alunos.

## 5.3. AULA 03

No segundo encontro foi realizado em duas aulas consecutivas proporcionando um aproveitamento melhor da atividade. Diante do diagnóstico feito na aula anterior, notamos que era preciso explorar conceitos algébricos de forma mais sistemática. Nesse sentido, O objetivo desta aula foi fazer com que os alunos recordassem os conceitos e estratégias da Álgebra através de relações e conexões para a resolução do problema envolvendo Equações.

### 5.3.1. Atividade 01

O problema tem origem das respostas dos alunos em sala de aula.

#### Problema

*"João saiu de casa para comprar uma blusa para dar de presente a Maria, chegando na loja gostou de uma blusa, cuja o valor era de 60,00 reais, então João disse ao vendedor que a blusa era o triplo do valor que ele tinha no bolso somado a sua terça parte e com isso João fez uma pergunta ao vendedor quanto que eu tenho no bolso? E quanto João precisa juntar para comprar a blusa para Maria? "*

Começamos com a divisão dos grupos de três ou cinco pessoas no máximo, em seguida entregamos a atividade, ou melhor o problema que seria trabalhado em sala e já de imediato os alunos questionaram que não iriam conseguir resolver o problema mesmo sem nem ao menos terem lido o problema.

Este tipo de atitude segundo Onuchic e Allevato (2004) é normal. Isso por que os alunos não estão habituados a resolver problemas, esperam sempre a resposta do professor. Nesse sentido, fomos dando palavras de apoio e afirmando que eles iriam conseguir resolver.

Então fizemos a leitura do problema para os alunos, porém alguns alunos falaram que não compreenderam o problema, novamente fizemos a leitura e em seguida pedimos pra que eles lessem para que assim assimilassem e interpretassem da melhor forma.

Em seguida fiz a leitura novamente em cada grupo para que assim dessem continuidade a atividade, após a leitura do problema com os alunos, ficamos observando o desenvolvimento de cada grupo e indagando algumas dúvidas que os alunos iam tendo durante a resolução.

De acordo com Polya (1995) a fase de interpretação é fundamental para o sucesso na resolução do problema. Pois é dela que o estudante irá tirar as informações mais importantes da situação, por exemplo, o que temos de informações? O que está sendo pedido? O que não temos de informação? Por onde começar? Etc.

**Figura 02** – Alunos formando os grupos.



Fonte: acervo próprio autor.

Nomeamos os grupos por Grupo 1, Grupo 2, Grupo 3 e os alunos forma identificados como a1, b1 c1 ... para os alunos do grupo 1, a2, b2, c2 ... para os alunos do grupo 2 e a3, b3, c3 ... para os alunos do grupo 3.

Após alguns minutos o aluno do grupo 3 pediu pra que tirássemos uma dúvida para que assim pudessem iniciar na resolução do problema.

**Quadro 1** - Diálogo entre o Grupo 3 e o Licenciando

Aluno a3: Professor o que precisamos encontrar é o dinheiro que João tem em seu bolso né?

Profº: Isso

Aluno b3: o dinheiro que João tem é 20 reais?

Profº: Porque 20 reais?

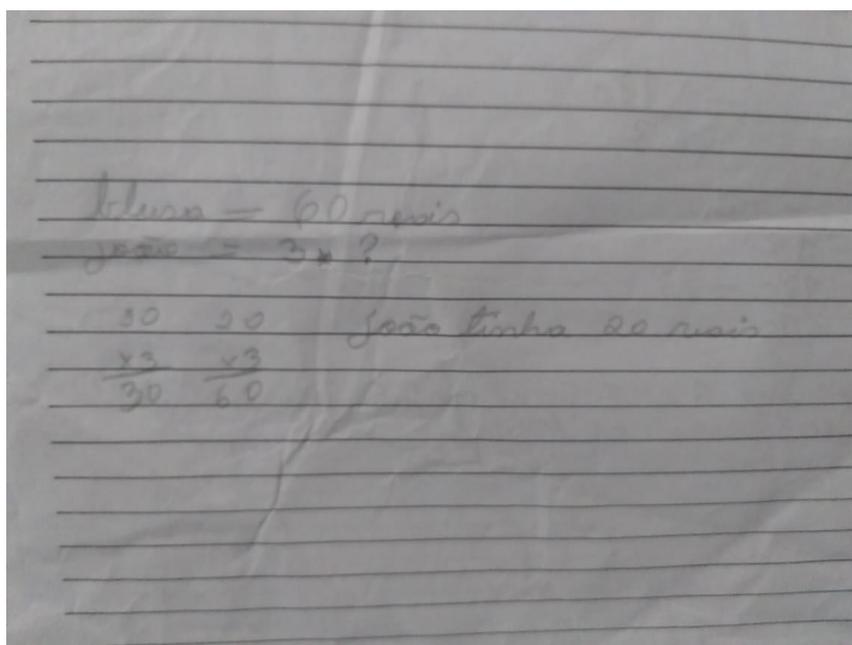
Aluno b3: porque aqui está falando que a blusa é o triplo do valor que ele tem em

seu bolso.

Fonte: Acervo do Pesquisador

Ao lerem o problema os alunos de imediato assimilaram a palavra triplo a multiplicação e assim se atentaram a resolver o problema através da multiplicação como está na imagem abaixo.

**Figura 03** – Protocolo do aluno



Fonte: acervo próprio autor.

Diante da afirmação e do exemplo que o aluno mostrou em sua resolução, o licenciando fez outro questionamento sobre o problema.

**Quadro 2** - Diálogo entre o Grupo 3 e o Licenciando

Profº: O grupo está esquecendo algum detalhe? será que é 20 reais que João tem em seu bolso?

Aluno c3: tem que usar esse um terço também né?

Profº: Isso, mas como utilizar ele na resolução?

Fonte: Acervo do Pesquisador

Em seguida os alunos do grupo 1 também fizeram uma pergunta sobre relação de números com objetos ou figuras de modo que pudessem fazer uma substituição para o número a ser encontrado ou incógnita.

**Quadro 3** - Diálogo entre o Grupo 2 e o Licenciando

Aluno a2: Professor podemos relacionar o dinheiro de João a um objeto ou figura? Pois não sabemos qual é esse número.  
 Profº: Pode sim, você pode relacionar a uma letra também se vocês quiserem.  
 Aluno a2: Então iremos relacionar a uma letra.

Fonte: Acervo do Pesquisador

Ao perguntar se eles poderiam utilizar uma figura ou um objeto para relacionar o valor do dinheiro o licenciando sugeriu que usassem uma letra para que ficasse mais organizado e mais prático durante a resolução.

No entanto ao se retirar do grupo 1 após o diálogo sobre o número desconhecido o grupo 1 estava com uma dúvida com relação ao um terço que estava na questão e assim fizeram uma pergunta relacionado a isso.

**Quadro 4** - Diálogo entre o Grupo 1 e o Licenciando

Aluno a1: Professor um terço quer dizer que o número é dividido por três?  
 Profº: Sim, quer dizer que esse número será dividido em três partes iguais.

Fonte: Acervo do Pesquisador

Após a pergunta dos alunos do grupo 1 sobre a fração um terço o licenciando aproveitou e fez uma explanação com exemplos no quadro branco sobre frações e como era a forma de algumas escritas por extenso.

Depois de algum tempo o licenciando percebeu que os alunos do grupo 1 estava em um discussão sobre o problema, com isso o licenciando se aproximou e observou como estava indo à resolução do problema fazendo algumas perguntas e começando a dialogar com os alunos.

**Quadro 5** – Diálogo entre o Grupo 1 e o Licenciando

Profº: Como está indo à resolução de vocês?

Aluno c1: Estamos com dificuldade para entender o problema.

Profº: Mas qual a dificuldades que vocês estão?

Aluno a1: Estamos com dificuldade para organizar após a leitura do problema.

Profº: Tentem organizar os dados do problema com os nomes.

Aluno c1: No caso colocar B por exemplo no lugar de blusa e colocando o valor na frente como igualdade?

Profº: Isso.

Fonte: Acervo do Pesquisador

Após algum tempo o licenciando se aproximou ao grupo 3 para ver como estava indo à resolução do problema e então o grupo começou a explicar ao professor os pacos que estavam fazendo.

#### **Quadro 6** – Diálogo entre o Grupo 3 e o Licenciando

Aluno a3: Pegamos os dados e organizamos da seguinte forma:

O valor da blusa igualamos as iniciais BL e o valor que João tinha em seu bolso igualamos a inicial J

Profº: Isso mesmo estão indo bem.

Aluno b3: Porem estamos com problema em como montar.

Profº: o valor da blusa é igual ao que?

Aluno b3: Ao valor desse triplo com esse um terço?

Profº: Isso.

Fonte: Acervo do Pesquisador

Em seguida os alunos do grupo 2 chamaram o licenciando para mostrar como estava indo à resolução do problema.

#### **Quadro 7** – Diálogo entre o Grupo 2 e o Licenciando

Aluno a2: Professor nos identificamos o número a ser encontrado pela letra X tem algum problema?

Profº: Não, não tem problema.

Fonte: Acervo do Pesquisador

Como podemos observar nos diálogos dos relatos da aula 3, os alunos puderam vivenciar todas as fases do processo de solução de problema. Como professor também tive a oportunidade de interagir com eles e perceber o que significar mediar a aula, orientar a turma no sentido de Onuchic (1999).

Do mesmo modo, Polya (1995) destaca que o professor deve fornecer pistas para seus alunos, sem ao mesmo tempo da resposta, deixando que os mesmos possa avançar no próprio raciocínio.

Outro aspecto importante foi a importância do trabalho em grupo. Percebemos nas falas dos alunos que a todo momentos eles estavam discutindo entre si, que é uma das finalidades do processo de resolução de problemas como uma metodologia (ONUCHIC; ALLEVATO, 2004).

#### 5.4. AULA 4

Dando continuidade a aula 03, ao ser chamado pelo grupo 2 percebi que eles estavam bem adiantados e que interpretaram o problema passando para a resolução da maneira correta sendo mostrada na imagem abaixo.

**Figura 04** - Exemplo dos alunos Grupo 2

The image shows a student's handwritten work on a piece of lined paper. The text is written in blue ink. At the top right, there is a small table with the word 'data' and three empty circles. The main part of the work consists of several lines of equations. The first line is 'Bela = 60 reais'. The second line is 'João = 3x + x/3'. The third line is '60 = 3x + x/3', which is circled in blue ink. Below this, there are some faint scribbles and other equations, including 'x = x' and '1x1 = x + x0'. The paper is slightly wrinkled and has some other markings.

Fonte: Acervo do Pesquisador

Após ver como estava o andamento da resolução do grupo 2 o licenciando aproveitou e observou como estava o processo dos outros notando que ambos os grupos 1 e 3 estavam com a mesma dificuldade que era na construção da equação, ou seja, na montagem da equação. Devido a fração e os alunos do grupo 1 se expressarem em voz alta com a pergunta: *professor como faremos para resolver pois tem uma fração?* Os alunos do grupo 3 se

manifestaram afirmando a mesma dificuldade. Com isso o licenciando aproveitou e fez uma breve explanação no quadro branco sobre multiplicação e divisão, MMC e MDC. Após a explicação os alunos de imediato recordaram do conteúdo e assim voltaram para a resolução.

Alguns minutos depois os alunos do grupo dois levantaram as mãos e falando que tinham terminado de resolver o problema, com isso o licenciando foi até o grupo e pediu para que os alunos lhe explicassem como foi o passo a passo para se chegar aquele resultado que teriam encontrado.

**Quadro 8** - Diálogo entre o Grupo 2 e o Licenciando

Aluno a2: foi o seguinte professor! De inicio separamos os valores para cada componente do problema. Igualamos o valor de 60 reais com a blusa e os valores de o triplo somado a terça parte igualamos a João. Em seguida escrevemos que o valor da camisa era igual ao de João.

Aluno c3: Mas quando chegou aqui tivemos uma dúvida em como resolver, ai o senhor explicou como fazia para resolver a soma de fração, com isso tiramos o MMC dos dois lados, depois multiplicamos o de cima depois da igualdade pelo de baixo antes da igualdade. Ai depois separamos os valores que eram iguais depois dividimos e deu esse valor.

Profº: isso, meus parabéns a todos agora vamos esperar os outros grupos terminarem e assim fazermos a correção, sim guardem sua resposta e não mostrem para os outros colegas ok.

Fonte: Acervo do Pesquisador

**Figura 05 - Resolução do Grupo 2**

Handwritten mathematical work for Group 2. The work is on lined paper and shows the following steps:

$$3x + \frac{x}{3} = 60$$

$$\frac{3(3x) + x}{3} = \frac{180}{3}$$

$$9x + x = 180 \quad X = 18$$

$$10x = 180$$

$$x = \frac{180}{10}$$

$$x = 18$$

Below this, the student solves for y:

$$y + x = 60$$

$$y = 60 - 18$$

$$y = 42$$

At the top right, there are some notes: "Aluno = x" and "data" with a series of circles containing numbers 1 through 6. There is also a small drawing of a ball.

Fonte: Acervo do Pesquisador

Em seguida os grupos 3 e 1 concluíram a resolução de problema, porém a aula estava por acabar com isso não deu tempo de ouvir a explicação dos outros grupos. Então fiz o recolhimento das atividades e resoluções e deixamos para concluir na próxima aula.

**Figura 06 - Resolução do Grupo 3**

Handwritten mathematical work for Group 3. The work is on lined paper and shows the following steps:

$$B1 = 60$$

$$J = 3x + x$$

$$\frac{3x + x}{3} = 60$$

$$9x + x = 180$$

$$10x = 180$$

$$x = \frac{180}{10} = 18$$

At the bottom, there is a handwritten note: "João tem 12 R\$ Para 60 R\$ precisava de 42 R\$ Para com seguir a Aluno".

Fonte: Acervo do Pesquisador

**Figura 07 - Resolução do Grupo 1**

$$\begin{aligned}
 3x + \frac{x}{3} &= 60 \\
 \frac{3x + x}{3} &= 60 \\
 3x + x &= 180 \\
 4x &= 180 \\
 x &= \frac{180}{4} \\
 x &= 45
 \end{aligned}$$

$60 - 18 = 42$

Fonte: Acervo do Pesquisador

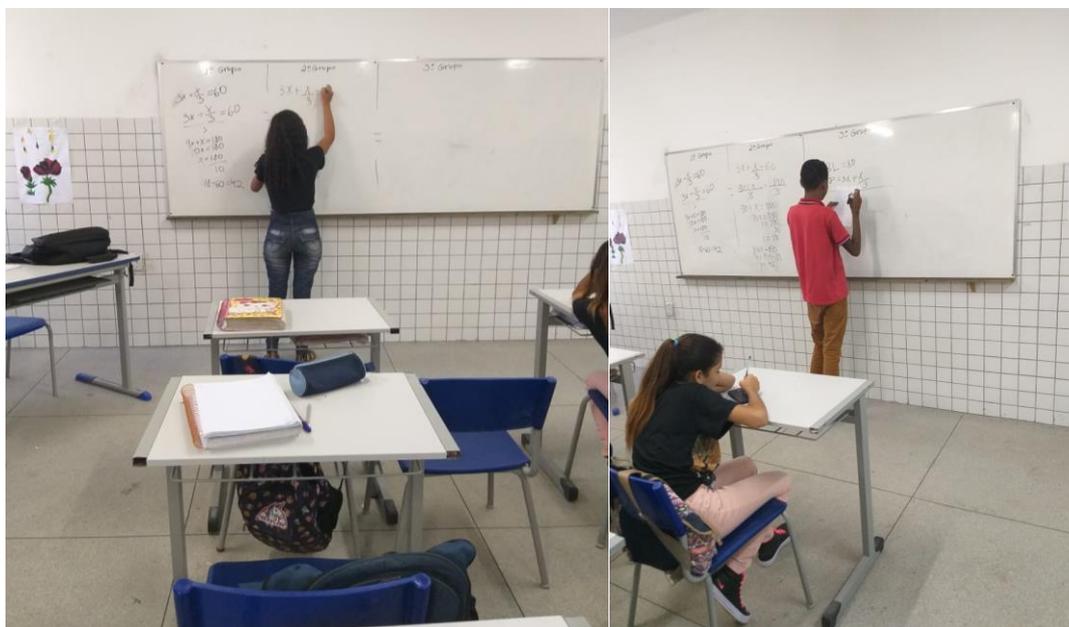
### 5.5. AULA 5

No terceiro e último encontro o objetivo da aula era discutir os resultados e resoluções dos grupos e em seguida finalizar com a apresentação do conteúdo. Portanto, iniciamos a aula com as devoluções das atividades aos alunos e pedindo para cada grupo colocar sua resolução no quadro falando como foi o processo de resolução do problema. De acordo com as imagens abaixo.

**Figura 08 - Explicação da Resolução na lousa Grupo 1**

Fonte: Acervo do Pesquisador

**Figura 09 - Explicação da Resolução na lousa Grupo 2 e 3**



Fonte: Acervo do Pesquisador

Ao terminarem com a explicação e discussão dos resultados encontrados pelos alunos, o licenciando finalizou a aula com a apresentação do conteúdo. De acordo com o que Pólya (1995) fala, fazendo um retrospecto de toda a resolução abordando conteúdos secundários percorrendo e direcionando caminhos até chegar nas propriedades e na definição das equações de 1º grau.

De modo geral, a experiência que vivenciamos nos permitiu experimentar todas as etapas do processo de resolução de problemas, com essas vivências podemos destacar os principais pontos observados:

1. Os alunos se mostraram motivados, o que segundo Melara e Souza (2008) é fundamental para o processo de aprendizagem;
2. Inicialmente os alunos tiveram dificuldades e o papel do professor na motivação dos estudantes é fundamental (ONUCHIC; ALLEVATO, 2004);
3. O trabalho de planejamento e a preparação do problema para que estivesse dentro da realidade dos alunos é um passo fundamental para o sucesso da atividade;
4. O professor precisa estar atento para fornecer aos estudantes os meios necessários para conclusão do problema;
5. Os alunos se sentem mais confiantes quando participam do processo de descoberta de forma autônoma (POLYA, 1995).

Diante dessas observações passaremos as considerações finais na seção seguinte.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal de nossa investigação era *analisar o processo de ensino de álgebra em turma do 7º ano do Ensino Fundamental através da resolução de problemas*. Com isso, queríamos responder a seguinte questão: *que condições ou restrições o professor encontra para trabalhar álgebra em turma de 7º ano do Ensino Fundamental, a partir da metodologia da Resolução de Problemas?*

Pudemos apontar, a partir do término da pesquisa de campo, as maiores dificuldades dos alunos durante os encontros que foram a interpretação do problema, organização do problema, distribuição e comparação de valores a serem encontrados e na compreensão da linguagem matemática e suas notações convencionais. Foi difícil para eles, num primeiro momento trabalharem e interpretarem os caminhos da situação-problema, porém para a superação dessas dificuldades, fizemos a função de mediador do conhecimento de modo que os alunos pudessem conseguir transformar aquelas representações algébricas em uma linguagem natural e mais clara para eles.

Assim, em primeiro momento para alunos que não estavam acostumados com a resolução de problemas, mudar de postura foi difícil, mas o papel do professor em orientá-los e estimulá-los é fundamental. Pois aos poucos elas vão entendendo o seu papel e vencendo as primeiras dificuldades.

Assim, enquanto a falta de hábitos dos alunos é uma restrição sua disposição é uma condição favorável ao trabalho com resolução de problemas.

Observamos que o desenvolvimento do raciocínio algébrico dos alunos no transcorrer dos encontros ia se tornando cada vez mais evidente. As resoluções, estratégias e conjecturas exibidos por eles passaram a ser fundamentados de forma espontâneas, providos não só de situações extracurriculares, mas também de conhecimentos adquiridos de situações de reflexão, pensamentos e discursões no decorrer da pesquisa.

Notamos então que desde a exploração até o processo de resolução do problema fornecia evidências que o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos podia ser apresentado em ensino e aprendizagem de Álgebra. Voltando ao trabalho de Exploração, é possível estimular o trabalho do pensamento cognitivo e reflexivo através das características dos problemas de cunho algébrico, no sentido Melara e Souza (2008). Percebemos também

que através da exploração de problemas, e conforme os alunos iam solucionando no decorrer dos encontros podiam contribuir na elaboração, construção e resolução de vários problemas secundários.

Esperamos que experiência como a de nossa pesquisa possam abrir caminhos para o ensino e a aprendizagem da Matemática através da Resolução de Problemas que possam ser repensados e aplicados em sala de aula cada vez mais, pois no decorrer da pesquisa e dos encontros notamos também que essa metodologia de ensino proporciona e possibilita aos alunos e professores um relação, uma comunicação professor- aluno, aluno-professor e aluno-aluno ainda mais forte uma vez que tanto o professor no papel de mediador do conhecimento, mas também como, em determinados momentos, os alunos sendo mediadores do próprio conhecimento devido ao trabalho em grupo.

Assim pensamos que é possível realizar experiências dessa natureza, pois os alunos aluno se sentem mais motivados. Dessa forma acreditamos que é possível trabalhar e aplicar essa metodologia no ensino das equações e de conteúdos de cunho algébricos levando-se em conta as ideias, estratégias e considerações essenciais que foram empregadas nesta pesquisa.

Como proposta de estudos futuros, pensamos em verificar qual foi de o ganho desses alunos em relação ao aprendizado, pois do ponto do ensino a metodologia cumpriu bem seu papel.

## 7. REFERÊNCIAS

BOGDAN, R. S.; BIKEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 12.ed. Porto: Porto, 2003.

BRANCO, Neuza Cristina Vicente. **O desenvolvimento do pensamento algébrico na formação inicial de professores dos primeiros anos**. Doutorado em Educação, Didática da Matemática. 2013.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental - MEC, 1998.

D'AMBROSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje? **Temas e Debates**. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. P. 15-19.

\_\_\_\_\_, B. **A Evolução da Resolução de Problemas no Currículo Matemático**. In: SEMINÁRIO EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, I., 2008, São Paulo. *Anais...*São Paulo: UNESP, 2008.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 2ª. ed. Campinas: Autores Associados, 2009.

LINS, Rômulo Campos e GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em aritmética a álgebra para o século XXI**. Campinas: Papirus, 1997.

MARANHÃO, M. C. A. et al. **Expressões, equações e inequações – pesquisa, ensino e aprendizagem**. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Belo Horizonte. Anais. 1 CD-Rom, 2007;

MELARA, R.; SOUZA, O. A. **O Ensino de Equações do 1º Grau com significação: uma experiência prática no Ensino Fundamental**. Paraná, 2008.

ONUCHIC, L. R. **Ensino-Aprendizagem da Matemática através da Resolução de Problemas**. In BICUDO, M. A. V. (org). *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas*. São Paulo-: Editora da UNESP, cap. 12, pp. 199-217, 1999;

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. **Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas**. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (orgs.). *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez, 2004. P. 213-231.

ONUCHIC, L. R.; HUANCA, R. **A licenciatura em Matemática: o desenvolvimento profissional dos formadores de professores**. In FROTA, M. C. R.; BIANCHINI, B. L.;

PONTE, João Pedro. **Álgebra no currículo escolar**. Educação e Matemática. N° 85, 36-46, 2005.

RIBEIRO, A. J. **Equação e seus multisignificados no ensino de matemática: contribuições de um estudo epistemológico**. São Paulo. 2007. 141f. tese (Doutorado em Educação

Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

SANTALÓ, L. A. Matemática para não-matemáticos. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (orgs.) **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas**. Trad. Juan A. Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SILVA, F. L. **As diferentes estratégias de resolução das equações algébricas até o terceiro grau**/ Fabiano Luiz da Silva - 2015. 69. F.: il. Color., enc.: 31 cm.

VAN DE WALLE, J. A. Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.