

**FACULDADE VALE DO CRICARÉ
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA,
TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO**

JHONATA DA SILVA BARRETO

**O USO DE PROBLEMAS PARA ENSINAR ÁLGEBRA
NO ENSINO FUNDAMENTAL**

**SÃO MATEUS-ES
2020**

JHONATA DA SILVA BARRETO

O USO DE PROBLEMAS PARA ENSINAR ÁLGEBRA
NO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação da Faculdade Vale do Cricaré, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência, Tecnologia e Educação.

Orientador: Prof. Dr. Joccitiel Dias da Silva

SÃO MATEUS – ES
2020

Autorizada a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na publicação

Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação

Faculdade Vale do Cricaré – São Mateus – ES

B273u

Barreto, Jhonata da Silva.

O uso de problemas para ensinar álgebra no ensino fundamental II / Jhonata da Silva Barreto – São Mateus - ES, 2020.

113 f.: il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação) – Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus - ES, 2020.

Orientação: prof. Dr. Joccitiel Dias da Silva.

1. Álgebra. 2. Uso de problemas. 3. Construção de conhecimentos. 4. Presidente Kennedy - ES. I. Silva, Joccitiel Dias da. II. Título.

CDD: 372.7

Sidnei Fabio da Glória Lopes, bibliotecário ES-000641/O, CRB 6ª Região – MG e ES

JHONATA DA SILVA BARRETO

**O USO DE PROBLEMAS PARA ENSINAR ÁLGEBRA NO
ENSINO FUNDAMENTAL II**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação da Faculdade Vale do Cricaré (FVC), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência, Tecnologia e Educação, na área de concentração Ciência, Tecnologia e Educação.

Aprovada em 29 de julho de 2020.

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Jocckiel Dias da Silva
Faculdade Vale do Cricaré (FVC)
Orientador



Prof. Dr. José Geraldo Ferreira da Silva
Faculdade Vale do Cricaré (FVC)



Profa. Dra. Andressa Cesana
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

Dedico esta pesquisa especialmente aos meus pais que me deram todo o suporte e estiveram sempre ao meu lado apoiando e pela compreensão com as minhas horas de ausência.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida que me deste e pelo direcionamento em todos os momentos da minha vida para realização desta pesquisa.

Agradeço aos meus pais Alda da Silva Barreto e Valdeci Barreto por tudo que sou e pelo grande incentivo a mim proporcionado em todos os momentos da minha vida e por me fazer sempre acreditar na educação como fonte transformadora.

Agradeço a todos os meus familiares e amigos por toda força e incentivo creditados a mim sempre.

Agradeço ao meu primeiro professor de matemática Milber de Freitas Mota por me fazer apaixonar pela matemática e ter sido um espelho na minha escolha em ser professor.

Agradeço aos professores de matemática da rede municipal de Presidente Kennedy que colaboraram diretamente com esta pesquisa.

Agradeço ao meu Orientador: Prof. Dr. Joccitel Dias da Silva pelo compromisso e apoio durante a realização desse trabalho, a quem sou muito grato pela paciência e orientação.

Agradeço a todos os professores do Mestrado do curso Mestrado da FVC pelos novos saberes adquiridos e por terem contribuído para o meu crescimento.

“Toda a educação científica que não se inicia com a Matemática é, naturalmente, imperfeita na sua base.” (Auguste Conte)

RESUMO

BARRETO, Jhonata da Silva **O USO DE PROBLEMAS PARA ENSINAR A ÁLGEBRA NO ENSINO FUNDAMENTAL II**. 2020. 113f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade Vale do Cricaré, 2020.

O objetivo desta pesquisa foi refletir e investigar acerca das dificuldades existentes no processo ensino-aprendizagem da Álgebra no ensino fundamental, buscando a contribuição da resolução de problemas para o Ensino da mesma. Sendo assim, no decorrer do presente trabalho falaremos o porquê do insucesso da apropriação dos conteúdos, onde os professores trabalham de forma mecânica, presos ao formalismo simbólico deixando de utilizar uma nova construção do pensamento algébrico, tão necessário a construção de um raciocínio dinâmico que deve ser parte da formação dos alunos em cada etapa do ensino. A metodologia utilizada foi a qualitativa fundamentando-se em teóricos como D' Ambrósio (2015), Mel et al (2015), Hirata (2016), Oliveira; Martiniak (2018) além desses, outros autores, apresentam encaminhamentos necessários para um ensino significativo, que se deve iniciar de forma motivadora buscando envolver todos os alunos neste processo, deixando claro de que o ensino da álgebra, com suas especificidades, pode ter início desde os primeiros anos de escolarização, possibilitando ao longo do tempo o desenvolvimento das capacidades ofertadas pela construção de Pensamento Algébrico. Teve como público alvo professores de matemática que atuam no Ensino Fundamental II nas escolas da Rede Municipal de Presidente Kennedy-ES. Foram aplicados questionários e realizado entrevistas com os professores de Matemática do município, os quais foram gerados registros e realizadas análises. Como Produto Final foi elaborado uma cartilha com sugestões de ações pedagógicas para servir como recurso aos professores da área, para que possam explorar resolução de problemas no ensino da álgebra. Este estudo revelou a importância de se trabalhar à álgebra através do uso da técnica de resolver problemas com situações reais e contextualizadas, trazendo para a sala a realidade do aluno, de forma que assuma uma posição crítica ao tentar resolvê-los e analisá-los percebendo que pode haver mais de uma solução, havendo vários caminhos para chegar ao resultado e assim, melhorando sua capacidade de interpretação. Esta pesquisa aponta a importância do professor investigar a própria prática e de participar de formação continuada para refletir, trocar experiências, rever sua postura, propiciando assim, a produção de novos saberes para si e para os demais. Com esta técnica de ensino propiciou a mudança da perspectiva da sala de aula, onde tanto o professor quanto o aluno têm uma alternância de papéis, permitindo que ambos possam adquirir uma postura mais livre e autônoma, permeada por indagações e troca de saberes.

Palavras-chave: Álgebra; Uso de Problemas; Construção de Conhecimentos.

ABSTRACT

BARRETO, Jhonata da Silva **THE USE OF PROBLEMS TO TEACH ALGEBRA IN FUNDAMENTAL EDUCATION II**. 2020. 113f. Dissertation (Master) - Faculdade Vale do Cricaré, 2020.

The objective of this research was to reflect and investigate about the difficulties existing in the teaching-learning process of Algebra in elementary school, seeking the contribution of problem solving to its Teaching. Therefore, in the course of the present work, we will talk about the failure of the appropriation of contents, where teachers work mechanically, stuck to symbolic formalism, failing to use a new construction of algebraic thinking, so necessary the constitution of a dynamic reasoning that must be part of the training of students at each stage of education. The methodology used was qualitative based on theorists such as D 'Ambrósio (2015), Mel et al (2015), Hirata (2016), Oliveira; Martiniak (2018) in addition to these, other authors, present necessary guidelines for meaningful teaching, which should start in a motivating way seeking to involve all students in this process, making it clear that the teaching of algebra, with its specificities, can start from the first years of schooling, making it possible over time to develop the capacities offered by the constitution of Algebraic Thinking. It had as its target audience mathematics teachers who work in Elementary School II in the schools of the Municipal Network of Presidente Kennedy-ES. Questionnaires were applied and interviews were conducted with Mathematics teachers in the municipality, which generated records and performed analyzes. As a Final Product, a booklet was prepared with suggestions for pedagogical actions to serve as a resource for teachers in the area, so that they can explore problem solving in the teaching of algebra. This study revealed the importance of working with algebra through the use of the technique of solving problems with real and contextualized situations, bringing the student's reality to the classroom, in a way that assumes a critical position when trying to solve them and analyzing them, realizing that there can be more than one solution, with several ways to reach the result and thus, improving your ability to interpret. This research points out the importance of the teacher to investigate his own practice and to participate in continuing education to reflect, exchange experiences, review his posture, thus enabling the production of new knowledge for himself and for others. This teaching technique led to a change in the perspective of the classroom, where both the teacher and the student have an alternation of roles, which allows both to acquire a more free and autonomous posture, permeated by questions and exchange of knowledge.

Keywords: Algebra; Use of Problems; Knowledge Construction.

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CFE	Conselho Federal de Educação
DCNs	Diretrizes Curriculares Nacionais
DT	Designação Temporária
LDB	Leis de Diretrizes e Bases
LDBEN	Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação e Cultura
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
SBPC	Sociedade brasileira do Progresso das Ciências
SEF	Secretaria do Ensino Fundamental
EJA	Educação Jovens e Adultos
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
AEE	Atendimento Educacional Especializado
PPP	Projeto Político Pedagógico
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

LISTA DOS GRÁFICOS

Gráfico 1 - Concepção de Resolução de Problemas.....	55
Gráfico 2 -Tipos de Problemas Utilizados	56
Gráfico 3 - Objetivos de Aplicação de Resolução de Problemas	57
Gráfico 4 - Frequência de Aplicação de Resolução de Problemas	58
Gráfico 5 - Momentos ou Situações de Aplicações de Problemas	59
Gráfico 6 - Práticas de Elaboração de Elaboração de Problemas.....	60
Gráfico 7 - Tipos de Recursos.....	61
Gráfico 8 - Relevância do Uso da Resolução de Problemas.....	62
Gráfico 9 - Aprendizagem dos Alunos.....	63
Gráfico 10 - Metodologia da Resolução de Problemas	64
Gráfico 11 - Práticas que se aproximam do Fazer do Professor	65
Gráfico 12 - Trabalho com as Etapas de Resolução de Problemas	66
Gráfico 13 - Dificuldade de Trabalhar com a Metodologia de Resolução de Problemas	67
Gráfico 14 - Importância de Problemas no Ensino da Álgebra.....	68
Gráfico 15 - Dificuldades dos Alunos na Aprendizagem da Álgebra	70

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 AUTORES QUE DISCUTEM SOBRE O TEMA	15
2.1 POSITIVISMO	15
2.2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	19
2.3 LDBEN E A MATEMÁTICA	24
2.4 ENSINO DA ÁLGEBRA.....	30
2.5 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	33
2.6 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	38
2.7 O USO DE PROBLEMAS NO ENSINO DA ÁLGEBRA.....	41
3 REVISÃO DE LITERATURA	46
4 METODOLOGIA	49
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA PESQUISADA.....	52
4.2 SUJEITOS DA PESQUISA.....	53
5 ANÁLISES DO DADOS E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	54
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
REFERÊNCIAS	76
APÊNDICES	82
APÊNDICE A QUESTIONÁRIO PARA OS PROFESSORES	83
APÊNDICE B. ENTREVISTA PARA OS PROFESSORES.....	86
APÊNDICE C. CARTILHA COM SUGESTÕES DE. AÇÕES PEDAGÓGICAS	87
APRESENTAÇÃO	88
SUMÁRIO	90
1 REVISANDO NÚMEROS INTEIROS.....	91
2 JOGO PARA SALA - BINGO COM NÚMEROS INTEIROS	93
3 DESAFIO ALGÉBRICO.....	95
4 DADO ALGÉBRICO	96
5 ELABORANDO PROBLEMAS ALGÉBRICOS.....	97
6 DOMINÓ DA ÁLGEBRA.....	98
7 CONSTRUÇÃO DE PROBLEMAS ALGÉBRICOS	99
8 CORRIDA DE OBSTÁCULOS	100
9 TABULEIRO ALGÉBRICO	101
10 PROBLEMAS SOBRE CORONAVÍRUS – COVID 19.....	102

ANEXOS	103
ANEXO 1.....	104
ANEXO 2.....	109
ANEXO 3.....	110
ANEXO 4.....	111
ANEXO 5.....	112
ANEXO 6.....	113

1 INTRODUÇÃO

Na minha trajetória como professor tenho observado o quão criticado é o ensino da matemática. Ainda hoje existe falta de compreensão do seu verdadeiro sentido dando a ela um status de uma disciplina temida por muitos alunos gerando muito desconforto na sala de aula ao se depararem com os conceitos matemáticos. Percebi que a álgebra é um entrave no processo de aprendizagem de muitas crianças e com os anos de prática nunca vi uma metodologia inovadora deste conteúdo que buscasse incentivar o aluno a se interessar pela matéria em questão.

Minha motivação para a realização desta pesquisa se deu a partir da minha experiência profissional como professor de matemática, que me possibilitou observar e vivenciar que o ensino da Álgebra no Ensino Básico tem se apresentado frequentemente descontextualizado, inflexível e imutável, sendo considerado produto de mentes privilegiadas. Nas salas de aula, o aluno muitas vezes, tem sido mero expectador, passivo e não um sujeito participante do processo, sendo que a maior preocupação dos professores é cumprir o programa. Além de que os conteúdos e as metodologias não se articulam com os objetivos de um processo ensino e aprendizagem que sirva para sua inserção social, para o desenvolvimento do seu potencial, de sua expressão e interação com o meio, bem como para uma verdadeira construção do conhecimento algébrico.

Diante deste panorama, a presente pesquisa é intitulada como “O uso de Problemas para Ensinar Álgebra no Ensino Fundamental II” tendo como sujeitos de pesquisa todos os professores de Matemática que atuam do 6º ano ao 9º ano da Rede Municipal de Educação do município de Presidente Kennedy-ES, e como problema de pesquisa: Como o uso de Problemas contribui para o Ensino da Álgebra no Ensino Fundamental II?

O objetivo geral foi investigar, juntamente aos professores de matemática a contribuição do uso de problemas para o ensino da álgebra no Ensino Fundamental II do 7º ano ao 9º ano, com os seguintes objetivos específicos propostos:

- Identificar como é trabalhado o uso de problemas no ensino da álgebra pelos professores no Ensino Fundamental.
- Verificar se o uso de problemas para o ensino da álgebra contribui para que haja uma aprendizagem significativa;

- Elaborar uma cartilha com sugestões pedagógicas para subsidiar os professores de Matemática com oficinas, jogos didáticos e atividades para realização de um ensino significativo da álgebra na sala de aula.

De acordo com Silveira (2013) a Matemática ocupa o lugar das disciplinas que mais reprova o aluno na escola. A justificativa que a comunidade escolar dá a esta "incapacidade" do aluno com esta área do conhecimento é que "matemática é difícil" e o senso comum confere-lhe o aval.

O processo de ensino e aprendizagem da álgebra é um tema presente atualmente em vários debates no Brasil e no exterior. De acordo com Mel et al (2015, p.287): "Ao educador compete promover e favorecer aprendizado aos alunos, atuar como um facilitador da aprendizagem fazendo com que os alunos se tornem sujeitos pensantes". E um dos focos que chama muito a atenção é a possibilidade de tornar a álgebra mais significativa e motivadora para o aluno utilizando recursos que sejam eficazes e renovem o ensino.

Nesta perspectiva, esta dissertação, apresenta sua introdução, que retrata a temática da pesquisa, contemplando o problema investigado, seus objetivos gerais e específicos, bem como a sua justificativa, e a metodologia dando uma visão geral da mesma. No capítulo 2 fazemos uma abordagem teórica enfatizando os principais elementos: o positivismo e sua influência na educação, prosseguindo com a Educação Matemática e seus movimentos de reformas curriculares; enfatizando os documentos oficiais, como Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e encerra com o uso de Problemas contribuindo no processo de ensino e aprendizagem de matemática.

A seguir temos o capítulo 3, em que apresentamos o estudo de caso como metodologia da pesquisa com uma abordagem qualitativa, porque esta se caracteriza pelo fato do pesquisador ser o instrumento-chave. Também tem caráter descritivo, em que o foco não consiste na abordagem, mas no processo e seu significado, isto é, o seu principal objetivo está na interpretação do fenômeno objeto de estudo. Fizemos uma caracterização da educação municipal, sujeitos da pesquisa e aplicação do questionário e das entrevistas realizadas.

No Capítulo 4 analisamos os resultados de forma bem detalhada do instrumento aplicado, demonstrando todos os dados coletados através do questionário aplicado aos professores e dialogando com autores da temática; discutimos as possibilidades do ensino da álgebra através de problemas para

apropriação dos conhecimentos, bem como analisando os diferentes modos de aplicação de resolução de problemas nas turmas do Ensino Fundamental II no seu cotidiano escolar.

Encerrando essa dissertação tem-se o capítulo 5, que conta com as considerações finais e as recomendações, pois ficou perceptível que o uso de problemas é uma t importante no processo ensino e aprendizagem da álgebra de forma significativa, pois desenvolve a leitura, interpretação e raciocínio lógico, fazendo do aluno protagonista no seu desenvolvimento cognitivo.

Atendendo a exigência do Mestrado Profissional, foi elaborado o Produto Final - uma cartilha com sugestões pedagógicas para subsidiar os professores de Matemática contemplando oficinas, jogos didáticos problematizados e atividades para realização de um ensino significativo da álgebra na sala de aula através de problemas- e aguçamos o olhar para a formação continuada, por compreendê-la como um caminho para o desenvolvimento das habilidades nos profissionais.

Portanto, é uma pesquisa relevante porque aprendizagem da álgebra através do uso de problemas é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno relacionando com os conteúdos estudados e o seu cotidiano, adquirindo assim, significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio.

2 AUTORES QUE DISCUTEM SOBRE O TEMA

Estamos vivendo num mundo que está em transições constantes, e este nos impõe significativas mudanças na visão que construímos sobre ele, do homem que queremos formar, no seu modo de fazer, pensar e sentir as coisas. Nessa perspectiva, a Educação, pela sua própria natureza dinâmica, caracteriza-se, transforma-se, aprimora-se, buscando acompanhar essas mudanças para atender os alunos neste século XXI. De acordo com Mel et al (2018, p.128):

[...] o desafio do educador do século XXI é [...], uma vez que vivemos em meio às transformações tecnológicas e sociais, levar o conhecimento aos alunos nos dias de hoje não se configura em uma tarefa fácil, desse modo, o tema traz considerações significativas que auxiliará no exercício enquanto docente [...]

Essas mudanças podem ser observadas em todos os setores da sociedade e na Educação que vêm buscando andar lado a lado com o novo, com as novas técnicas de ensino e a tecnologia. A Educação como uma prática social, é de fundamental importância, visto que, além de assumir papel relevante de formar indivíduos que atuam nesta sociedade, é ainda responsável pela aprendizagem e desenvolvimento da capacidade criativa destes. Daí a importância de discutirmos soluções para resolver o ensino da álgebra e a resolução de seus problemas pautado no ensino através da investigação e problematização usando da rotina diária do aluno para o conduzir ao processo de aprendizagem e produção do conhecimento.

2.1 POSITIVISMO

Iniciamos fazendo uma breve abordagem sobre a história do positivismo, a filosofia Comtiana e suas principais características, as reformas de ensino que inspirou e a orientação positivista para a adoção do recurso pedagógico do Ensino da Matemática e que deixou um legado positivista para a educação.

No Brasil, durante o século XIX e até nas três primeiras décadas do século XX, as disciplinas matemáticas eram ensinadas separada e sucessivamente na escola secundária, na seguinte ordem: Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria, com programas, livros e professores diferentes. Não havia clareza em relação aos objetivos do ensino da matemática e tudo era considerado importante (GOMES, 2013, p.32).

Houve grande influência do positivismo na educação e no ensino de Matemática no Brasil no final do século XIX e no início do século XX. Durante o período colonial e no início do Império, as idéias pré-positivistas orientaram a reforma educacional em Portugal, tornando a Matemática uma disciplina obrigatória em todos os cursos da Universidade de Coimbra, além de criar a Faculdade de Matemática e a profissão de matemático. As discussões relacionadas ao positivismo tiveram início nas instituições científicas, que tinham o filósofo francês Auguste Comte (1798-1857), que foi quem elaborou uma hierarquia para o estudo da filosofia positivista, ele afirmava que a matemática representava “o instrumento mais poderoso que o espírito humano pode empregar na investigação das leis dos fenômenos naturais” e complementou que poderia considera-la constituída por duas grandes ciências: a matemática abstrata ou o calculo, falando de forma extensa, e a matemática concreta, que é composta em parte de geometria geral e outra de mecânica racional como base para a discussão do assunto¹. Conclui-se então segundo Comte que:

“...a ciência matemática deve, pois, constituir o verdadeiro ponto de partida de toda educação científica racional, seja geral, seja especial, o que explica o uso universal, que se estabeleceu desde há muito a esse propósito, duma maneira empírica, embora não tenha primitivamente outra causa que sua maior ancianidade relativa” (Comte, 1973a, p.44-5).

O positivismo de Comte atraía muitos estudantes ligados às instituições científicas. No Brasil, o positivismo se fundou na Academia Militar do Rio de Janeiro, e alguns docentes de matemática e engenheiro aderiram a essa filosofia a difundindo para todo o país. Outros matemáticos conhecidos como Roberto Trompowski Leitão de Almeida, Licínio Cardoso e Ignácio Azevedo do Amaral também fizeram parte desse grupo de positivistas².

A autora Oliveira; Martiniak (2018, p. 233-234) afirmam que:

O final do século XIX e início do XX no Brasil foi um período marcado por intensas transformações políticas, culturais, econômicas e sociais. Esse período brasileiro é marcado pela urbanização da sociedade, tendo como consequência novos padrões comportamentais de uma civilização moderna. Pretendia-se construir um novo país, marcado pela modernização, por meio da industrialização e do comércio do café, [...]. Esse período é caracterizado por um projeto que tinha como objetivo a transformação, visando a uma nação

¹ SILVA, C. M. da.: **Politécnicos ou matemáticos? História, Ciências, Saúde**. Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p. 891-908, out.-dez. 2006.

² SILVA, C. M. da.: **Politécnicos ou matemáticos? História, Ciências, Saúde**. Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p. 894, out.-dez. 2006.

civilizada e moderna, na medida em que a elite burguesa buscava importar os costumes europeus, figurando a ordem e o progresso da república brasileira.

A decisiva influência dos positivistas nas mudanças políticas e sociais ocorridas na passagem Império-República refletiu-se na educação por meio das duas reformas de ensino em 1890 e em 1911, substituindo a tradição humanística clássica pela científica, com destaque para as ciências matemáticas e experimentais.

A partir daí a Matemática passou a ser o ponto de partida da educação científica, pois os conhecimentos matemáticos permitem traduzir o universo por meio da formulação de leis e, desse modo, alcançar a previsão racional das necessidades humanas e criar a continuidade histórica e o equilíbrio social presentes no lema político de “ordem e progresso” do francês Auguste Comte. As autoras Oliveira; Martiniak (2018, p. 238-239) afirmam que:

Neste sentido, a escola é encarada também como salvadora, pois tem a missão de regenerar a sociedade. O lema de Comte é a ordem por base, o amor por princípio, o progresso por fim. [...] As ideias positivistas de Comte chegaram ao país neste contexto e encontraram boa receptividade, inclusive as palavras ‘ordem e progresso’ contidas na Bandeira Nacional, revelam claramente a influência de seu pensamento.

A ideologia positivista influenciou na apresentação da geometria, da álgebra e da aritmética nos livros didáticos produzidos nesta época, baseados em livros que o próprio Comte havia indicado para o ensino da Matemática³. Vale ressaltar que ele indicava para o ensino de geometria, o livro de Clairaut, fazendo com que a Matemática passasse a ser vista como um corpo cumulativo de conhecimentos sequenciais e ordenados hierarquicamente, com reflexos na elaboração dos programas de ensino da Matemática, que deveriam acompanhar as etapas cronológicas que a Matemática teria passado na história⁴.

O filósofo organizou os conhecimentos de modo sistemático e hierárquico, sem se preocupar com a explicação e interpretação dos fenômenos, tidas como contrárias ao espírito positivo, por serem metafísicas ou teológicas. O seu pensamento parte sempre do objetivo para o subjetivo, tentando a conciliação destes diferentes métodos. O estudo da filosofia positivista deveria ser feito de acordo com a seguinte

³ ____ REIS, Aarão. **Curso Elementar de Mathematica – Theorico, pratico e aplicado**. Aritimética. Cálculos de valores. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional. 1892.

⁴ REIS, Aarão. **Curso elementar de matemática. ii. Álgebra (cálculo das Formações diretas)**. 2. ed. 2. v. Rio de Janeiro/Paris: Garnier, 1914

ordenação: Matemática, Astronomia, Física, Química, Fisiologia e Física Social. Assim, o autor Ricon (2020, p.89-90) afirma que:

No positivismo reconfigurado de Durkheim, percebemos uma educação em que o indivíduo é educado às condições essenciais de submissão às formas acríticas do mundo do trabalho burguês. Nestes termos, a escola tem a função fundamental de homogeneizar indivíduos. Esse método educacional, um trânsito entre o positivismo e o capitalismo, difundiu-se durante o século XX e estabeleceu um currículo voltado à memorização, repetição, tecnicismo, autoritarismo, disseminando a cultura do dogmatismo científico no qual o conteúdo reproduzido em sala não é passível de contestação.

Para ele a Matemática seria o ponto de partida da educação científica, pois os conhecimentos matemáticos traduzem o universo dentro de suas relações inteligíveis. Ele considerava a Matemática e a Sociologia as ciências mais importantes, pois a Matemática pelo seu caráter universal de aplicação das leis geométricas e mecânicas, que ele a subdivide em Matemática abstrata e Matemática concreta e a Sociologia por tratar dos questionamentos, das indagações que conduzem à evolução histórica da humanidade.

Hoje mais do que nunca, o tratamento contextualizado dos conteúdos tem sido norteadores como um dos princípios organizadores do currículo e tem buscado ampliar as possibilidades de interação entre os conteúdos, as disciplinas, áreas do conhecimento, sujeito, objeto, teoria e prática. E, assim, relacionando a contextualização no ensino diretamente ao cotidiano dos alunos.

Dessa forma, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) determinam que, para ser interdisciplinar, o currículo deve realizar o entrecruzamento de saberes disciplinares e, para ser contextualizado, ele deve desenvolver projetos que se pautem na realidade dos alunos e, portanto, propulsionem uma aprendizagem de fato significativa. [...] Se, de acordo com o dicionário, o termo significa a ação de inserir algo em seu devido tempo/espaço e a vinculação do conhecimento à sua origem e aplicação, essa definição elucida bem mais que uma afinidade com o conceito proposto no meio educacional, pois elucida também o potencial de ampliação e de expressividade que a *contextualização* assume na realidade brasileira⁵.

A contextualização do ensino veio de certa forma contribuir para o ensino positivista, já que este em sua essência é submisso às formas acríticas do ensino. Assim, passará para ações que inserem o ensino da matemática em seu devido

⁵ <https://www.profseducacao.com.br/2018/10/05/o-que-e-contextualizacao-na-bncc-e-qual-a-sua-importancia/>. Acesso em 27 de junho de 2020.

tempo/espaço e a vinculação do conhecimento à sua origem e aplicação na linha da educação matemática.

2.2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Nas últimas décadas o ensino da matemática tem preocupado vários pesquisadores e professores de matemática, pois apesar dela ser considerada uma alavanca para o desenvolvimento, sempre esteve presente na construção do conhecimento científico, e é considerada a disciplina que mais reprova, apesar das mudanças que ocorreram na maneira de ensinar. Porém, ainda necessitam de estudos, discussões e uma atenção especial. Discussões essas, no âmbito da educação matemática, que é um campo multidisciplinar com diferentes perspectivas, e, tem proporcionado o desenvolvimento de atividades educacionais buscando ações para sua melhoria no que tange o processo ensino e aprendizagem. A matemática tem toda uma trajetória. Dantas (2020, p.10) afirma que:

A Matemática só entrou na escola no final do século XVIII, com a Revolução Industrial, mas currículo e livros didáticos são criados com base na formalização e no raciocínio dedutivo do grego Euclides (séc. III a.C.), [...] Durante as guerras mundiais (séc. XX), a Matemática evolui e adquire importância na escola, mas continua distante da vida do aluno. [...] Nas décadas de 60/70, surge a Matemática Moderna. Ela se apóia na teoria dos conjuntos, mantém o foco nos procedimentos e isola a geometria. É muita abstração para o estudante da Educação Básica. [...] Nos anos 70, começa o Movimento de Educação Matemática, com a participação de professores do mundo todo, organizados em grupos de estudo e pesquisa.

A partir de 1980 estamos vivenciando grandes movimentos de reformas curriculares para o ensino de Matemática. Saímos de um currículo de Matemática marcado pelo Movimento da Matemática Moderna ⁶, associado ao tecnicismo, onde a Educação Infantil e os anos iniciais do Ensino Fundamental estavam fortemente influenciados pelo construtivismo. Em todo o país foram elaborados inúmeros documentos, dentre eles a Proposta Curricular para o Ensino de Matemática no ano de 1997 ⁷. Hirata (2016, p.17) afirma que:

⁶ VITTI, C. **Movimento da matemática moderna: memória, vaias e aplausos**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 1998. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/3235>. Acessado: 26/07/2020

⁷ **Parâmetros Curriculares Nacional – Matemática**. Ministério da Educação. Brasília, DF. 1997. Disponível: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acessado: 26/07/2020.

No período do Movimento Matemática Moderna, o objetivo era tornar a Matemática uma ferramenta útil para a ciência, a técnica e a economia. Via-se, naquela época, a necessidade de aumentar a competência dos jovens e formar cientistas e engenheiros de alto nível, entendendo que a elevação do nível técnico e científico passava pela Matemática.

O trabalho de criação da Proposta Curricular para o Ensino de Matemática contou com a participação de muitos educadores brasileiros e têm a marca de suas experiências e de seus estudos, permitindo assim que fossem produzidos no contexto das discussões pedagógicas atuais num movimento de acompanhamento de escolas cujos professores desenvolviam as atividades propostas e apresentavam contribuições para (re) elaborações do documento, com a versão preliminar e apontaram sugestões de mudanças. Luna (2019, p.35) menciona que:

As reformas educacionais provocadas pelas transformações econômicas, políticas e sociais que estavam ocorrendo no país eram incentivadas pelas ideias pedagógicas vindas da Europa, favorecendo a renovação dos métodos e processos de ensino. Tais transformações refletiram na educação brasileira, gerando debates e discussões acerca da deficiência do ensino, da organização escolar, do atraso nos métodos e dos processos de ensino, visando proporcionar iniciativas de reformas educacionais, as quais foram consideradas um meio de reconstruir a sociedade brasileira.

Porém a versão final foi publicada em 1988. Essa proposta representou um avanço para a época, pois não só rompia com o tecnicismo, como sinalizava pela primeira vez a importância de se ter um documento com participação ativa dos professores. A Proposta Curricular para o Ensino de Matemática foi organizada em três grandes eixos: números, geometria e medidas. O eixo das medidas foi considerado como o articulador entre números e geometria. Porém no campo das práticas, essa proposta, embora elaborada com significativa representatividade dos professores, pouca influência exerceu, visto que os livros didáticos, por serem de edição nacional, não refletiam as mudanças propostas pelo documento. Até hoje, têm sido feitas muitas pesquisas no campo da matemática, várias dessas pesquisas passam pela matemática pura, computacional, escolar, entre outras.

No caso da matemática escolar, tem-se evoluído bastante, pois, se antes os conteúdos eram frios, seco, sem significados, sem qualquer relação interdisciplinar, hoje essa realidade começou a mudar adquirindo uma nova forma, em virtude da grande evolução do que se entende por ensino e aprendizagem matemática. Portanto:

A educação matemática não pode ser alheia à formação ética do indivíduo, pois fazendo uma leitura da história, a matemática ajudou o homem a

construir e estruturar a vida em sociedade, e nos ensina que a primazia da conquista se dá quando envolve o trabalho em grupo, (SIMÃO, 2018, p.23).

Hoje, não se aceita mais uma matemática desvinculada da vida prática e da relação com as diversas áreas do conhecimento humano. Ela tem que ser significativa, tem que ter conceitos históricos, estar revestida de aplicabilidades, etc. Ela tem que ir além dos padrões interdisciplinares atingindo a excelência de seu ensino, isto é, a transdisciplinaridade. Foi necessário quebrar o paradigma vigente da matemática, onde havia muita rigorosidade, foco exclusivo em memorização de fórmulas, cálculos descontextualizados e punição para os discentes nas avaliações. No século XIX, no cenário de carência de reforma do ensino da matemática e de melhoria do processo ensino e aprendizagem surgiu a Educação Matemática como área de ciências sociais, se dedicando ao estudo da aprendizagem e ensino da matéria matemática, isso ocorreu em virtude dos questionamentos sobre a maneira como se ensinava matemática. Luna (2019, p. 48) aborda que:

No início do século XX, percebeu-se uma inquietação para com o ensino de matemática. Em Roma, no ano de 1908, ocorreu o IV Congresso Internacional de Matemática, ocasião em que se criou uma comissão internacional de matemáticos para investigar como o ensino de matemática era desenvolvido em diversos países.

Antes do surgimento da Educação Matemática, usava-se o modelo tradicionalista de educação escolar, onde o aluno era passivo não podendo expressar suas opiniões ou divergências, a matemática era centrada somente no professor e tudo que ele dizia era livre de falhas ou questionamentos, ou seja, os alunos só recebiam o conhecimento e ponto, as provas eram baseadas somente no que o professor havia ensinado, era mecânico usava-se somente um caminho para resolver as questões. Tudo isso, contribuiu para uma verdadeira renovação no ensino de matemática, unindo matemáticos e professores de matemática, preocupados com os métodos e técnicas de ensino, formação de professores, organização curricular, aproveitamento escolar e práticas de avaliação de avaliação. Vale destacar que a Educação Matemática, Pesquisador e Educador Matemático Ubiratan D'Ambrósio, buscou corrigir as mazelas matemáticas advindas de métodos de ensino ultrapassados, mais conhecidos como tradicionalistas. Ele afirma que:

A importância da Matemática foi efetivamente firmada no sistema escolar como avanço da ciência moderna e da tecnologia, sobretudo a partir do século XVIII, e ganhou um importante espaço na educação quando se atingiu

a modernidade europeia. No século passado as preocupações como ensino da Matemática tiveram grande impulso graças, sobretudo à obra de Felix Klein. Na verdade, foram também nessa época, meados do século XIX, que a Educação se estabeleceu como uma disciplina acadêmica. Como advento da educação para todos, consequência natural da industrialização, e o aparecimento da universidade moderna na Alemanha, surgiram às primeiras cátedras de Educação. Quase ao mesmo tempo foram iniciadas as reflexões sobre a Matemática como um assunto escolar com especificidades tais que se justificavam reflexões especializadas sobre seu ensino (D' AMBRÓSIO, 2015, p.10)

A Educação Matemática tem um enfoque multidisciplinar e interdisciplinar. A interdisciplinariedade é um movimento importante entre o ensinar e o aprender, existe mais interação e coordenação, diferente da multidisciplinariedade que apesar de também está relacionada à abordagem de um conjunto de disciplinas, ela não demanda de integração e linearidade entre as disciplinas, mesmo com essa diferença a finalidade das duas é desenvolver, testar e divulgar métodos inovadores para o ensino da Matemática; elaborar e implementar mudanças curriculares; além de contribuir para a formação inicial e continuada de professores.

A Educação Matemática pode ser caracterizada como um campo misto onde se entrecruzam as lógicas profissionais e de investigação. Como campo de investigação seu papel é formular e analisar os problemas do ensino e da aprendizagem em Matemática proporcionando conceitos, estratégias e instrumentos que podem ser relevantes para quem atua no campo profissional, para administração educativa e para todos aqueles que se interessam pelo problema do ensino. Por esse motivo caracteriza-se como um campo de pesquisa amplo. (PONTELLO; CUNHA; SAMPAIO; MATOS, 2012, p.43)

A Educação Matemática como área de ciências sociais, começou a ganhar espaço no Brasil na década de 1950, porém consolidou-se apenas na década de 1980 através da Fundação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) quando foram criados os primeiros programas de pós-graduação em Educação Matemática no Brasil. Na Educação Matemática, seus estudos têm originado algumas tendências, amparadas em várias concepções teóricas que norteiam pesquisas na busca de metodologias que contribuam para um ensino mais eficaz da matemática, mostrando suas eficiências em sala de aula, além de serem utilizadas por muitos professores, passando assim, a ser consideradas como alternativas interessantes na busca da inovação em sala de aula ⁸.

⁸ DANTE L. R. *Didática da resolução de problemas de matemática*. São Paulo: Ática, 2005.

O professor tem um importante papel no ensino da matemática, por isso é necessário que esteja sempre inovando, pois ele é um mediador entre o ensinar e aprender. Os autores Sagrilo; Silva, Alencar (2018, p.12) destacam:

Nota-se o quanto o papel do educador é relevante para a aquisição dos saberes matemáticos, pois ele é o mediador capaz de diversificar e facilitar a compreensão e a aprendizagem desses conhecimentos, que muitas vezes passam despercebidos e acabam sendo algo sem sentido.

No modelo tradicionalista, entendia como aprendizagem, o aluno um ser passivo de forma apenas receptivo, vazio e o professor que depositava conhecimentos prontos. Neste contexto, a matemática era centrada no professor, que era considerado o sujeito que detinha todo o conhecimento, livre de falhas e inquestionável. Dessa forma, via-se a avaliação com exercícios meramente das questões mecânicas, sendo pregado um caminho único que levaria a solução priorizando as memorizações de fórmulas.

Assim, devemos evitar abordagens tradicionais em que a Matemática fica restrita a contagem de números e reconhecimento desses, pois ela é muito mais abrangente e está presente em todas as atividades cotidianas, sejam elas escolares ou não, porém para que os educandos compreendam isso é imprescindível o papel do educador, sendo ele o sujeito capaz de sensibilizar e despertar nas crianças esses conhecimentos mais amplos da área (SAGRILO; SILVA, ALENCAR, 2018, p.12).

Com a Educação Matemática, esses modelos foram modificados e adaptados às necessidades reais do aluno. E esse passa a ser um ser ativo, que participa integralmente da construção da aprendizagem, sendo assim, protagonista, reflexivo, crítico.

No Brasil, o maior adepto dos princípios modernizadores foi o professor Euclides Roxo, que liderou a proposição de uma mudança radical nos programas de ensino do Colégio Pedro II, no Rio de Janeiro. [...] o ensino tradicional de matemática, de forma fragmentada e usando a memorização, já vinha sendo criticada pelo professor Euclides Roxo, ao propor a junção da aritmética, álgebra e geometria, que eram ministradas por diferentes professores, em uma única disciplina denominada "matemática". (LUNA, 2019, P 52).

Dessa forma o professor é importante na organização e direcionamento da aprendizagem que deve se adaptar a esse novo cenário educacional. Isso exige que ele reveja a sua práxis de ensino, reavaliando a sua postura, sua condição docente, devendo buscar dar continuidade a sua formação e seguindo uma nova linha teórica

sobre o processo ensino e aprendizagem da matemática em sala de aula. Temos consciência que não é tarefa fácil avançar neste processo, nesta práxis, mas acreditamos que não existe hoje outro caminho e a Educação Matemática tornou-se uma poderosa ferramenta para a construção de conhecimentos e habilidades no âmbito da Matemática.

A Educação Matemática, busca por alunos que trazem consigo uma bagagem cultural, um conhecimento de mundo, conhecimentos estes que são/serão aproveitados para o ensino de matemática em sala, esses conhecimentos alinhados aos conteúdos curriculares formais, servem para mostrar que a matemática está presente do cotidiano destes. Essa multiculturalidade do aluno e da sua comunidade foi chamada pelo autor D'Ambrósio (2015) de Etnomatemática.

A Etnomatemática é uma metodologia de ensino que contempla diversas áreas do conhecimento humano as convertendo em modelos matemáticos, essa metodologia na Educação Matemática recebe o nome de Modelagem Matemática, que é a criação de um modelo matemático para explicar ou compreender um fenômeno natural, ela converte problemas das mais diferentes ciências ou atividades humanas a modelos matemáticos.

Assim, percebe-se que esta tendência torna a matemática visivelmente prática. Dessa forma, percebe-se que a pesquisa em matemática nunca foi tão valorizada, antes era tão somente voltada ao ensino, hoje abrange várias áreas. O que oportuniza o professor pesquisador, motivado pelas reflexões estudos e de suas práticas de ensino, buscar melhorias do ensino através da pesquisa bibliográfica ou de pesquisa de campo, e principalmente através da formação continuada.

2.3 LDBEN E A MATEMÁTICA

No ano de 1971, tivemos transformações realizadas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) Nº 5.692/71 nas escolas, exigindo a formulação de novas propostas para a formação de professores em que deve abranger três áreas de formação: geral, especial e pedagógico. Com isso, cada licenciatura teria duas ordens de habilitação: uma de curta duração com habilitação geral e outra com habilitações específicas.

O professor das séries iniciais deveria ter um perfil polivalente, podendo circular facilmente por essas séries. E os seus cursos de licenciaturas abrangendo três áreas de formação: geral, especial e pedagógico. Cada licenciatura teria duas ordens de habilitação: uma de curta duração com habilitação geral e outra com habilitações específicas. Assim, pela indicação do Conselho Federal de Educação (CFE 23/73), as licenciaturas da área de educação foram agrupadas em três campos de conhecimento: Comunicação e Expressão, Estudos Sociais e Ciências. Sendo que o campo Ciências incorporava as habilitações de Matemática, Física, Química e Biologia.

Esses cursos provocaram uma reação contrária ao sistema por parte das sociedades científicas, como a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) que elaborou um documento com sugestões para a formação de professores da área científica para as escolas de 1º e de 2º graus e, este documento também fazia críticas a ideia de licenciatura polivalente, como:

Torna-se impossível garantir uma formação científica e pedagógica razoável do corpo docente das escolas de 1º e 2º graus, por causa do descompasso entre a amplitude do currículo prescrito na resolução e a exiguidade do tempo disponível para a sua integralização (SBPC, 1981, p. 371).

Muitos autores denunciaram que as instituições apresentaram grandes problemas administrativos, perpassando por baixo nível de formação docente, pouco tempo de estudo de conteúdos específicos e pedagógicos, além de fragmentados e desvinculados da realidade. Com isso, escola pública começou a receber esses profissionais que não apresentavam qualificação e nem conhecimento para ministrar as aulas, formados em cursos, na maioria eram de curta duração em escolas particulares, não apresentavam o mesmo nível de conhecimento dos formados em universidades públicas que, por serem administradas de forma autônoma, não necessitaram aderir à indicação do CFE 22/73.

Assim, a educação brasileira, a partir da promulgação da Lei n. 9.394/1996, intitulada Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), veio estabelecer uma nova proposta de ensino, visando um processo formativo na escola mais abrangente, incorporando, o aprendizado dos conteúdos científicos das disciplinas curriculares e também fatores associados à cidadania e ao mundo do trabalho. O seu Art. 2º aborda a seguinte determinação legal:

A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1996, p.11).

O que deixa claro que a prática educativa no país passa a considerar a formação de um aluno mais bem preparado para atuar numa sociedade democrática, e que o ato de educar este aluno está vinculado:

[...] compreender a cidadania como participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais, adotando, no dia a dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito (BRASIL, 1997, p. 6).

Nesse contexto, todo e qualquer processo social deve estimular a evolução do aluno de alguma forma no seu desenvolvimento cognitivo, com conceitos norteadores que permita vislumbrar um futuro de ação positiva, estimulando-o a entender sua realidade, relacionada aos conteúdos matemáticos ensinados em sala de aula, para o desenvolvimento de uma percepção mais avançada da importância da apreensão de conhecimentos e suas utilidades no cotidiano contemplando a formação de um sujeito social com condições de atuar de forma ativa no meio social em que está inserido.

Assim, é muito importante reconhecer o aluno como sujeito, como agente principal do seu próprio desenvolvimento que na sua interação com o ambiente formativo busque desenvolver todas as suas aptidões e habilidades. E, o professor é aquele que articula que orienta o processo de aprendizagem e a formação dos alunos assumindo uma postura de parceiro no trabalho de elaboração do conhecimento. Assim, de acordo com a Lei n. 9.394/1996 em seu Artigo 22:

A educação básica tem por finalidade desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhes meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores (BRASIL, 1996, p. 27).

Portanto, tornar o aluno sujeito é possibilitar que ele tenha uma conduta mais ativa no processo ensino e aprendizagem, superando sua antiga condição, no qual era considerado como um depositário de conhecimentos, advindos da simples memorização. Temos desde 1997, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que instrui o que o professor deve perceber o real significado da educação, como um

processo contínuo, que aprimora o ser humano a todo o momento, pois ela no sentido amplo, não se limita à sala de aula, mas, faz parte de todo um processo de socialização, que contribui para a transformação do ser humano num ser social, capaz de participar da vida da sociedade, devendo aprender a adaptar-se a novas circunstâncias e a desempenhar novos papéis.

Nessa situação, a educação não pode mais se ater apenas ao ensino de conhecimentos, mas deve estabelecer uma conexão entre eles e a realidade social do aluno, para que sejam assimilados de forma abrangente, resultando num aprendizado mais significativo e coerente com os objetivos educacionais (BRASIL, 1997, p.65).

Os PCN de Matemática nos propõem algumas reflexões sobre suas idéias básicas que são muito mais que uma mera mudança de conteúdos, uma mudança de filosofia de ensino e de aprendizagem, mas apontam para a necessidade urgente de mudanças no que ensinar, mas principalmente no como ensinar, como avaliar e no como organizar as situações de ensino e aprendizagem. Os PCN abordam que:

[...] A Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar. A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadora, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática (BRASIL, 1997, p.45)

Assim, o papel da Matemática no Ensino Fundamental é promover a estruturação e o desenvolvimento do pensamento do aluno na formação de suas capacidades intelectuais, na agilidade do raciocínio dedutivo, na aplicação de resolução de problemas, e em situações da vida cotidiana. Vale ressaltar que os conteúdos de Matemática nos PCN estão organizados diferentemente do modo tradicional, eles estão nos seguintes blocos: Números e operações, Espaço e formas, Grandezas e medidas e Tratamento da informação. Com isso, vêm oportunizar situações de ensino e aprendizagem que privilegie as intraconexões das diferentes áreas da Matemática e as interconexões com as demais áreas do conhecimento, como um caminho possível e desejável para o verdadeiro ensino da Matemática.

As intraconexões favorecem uma visão mais integrada, menos compartimentalizada da Matemática. Algumas orientações de cunho didático

são colocadas ao (à) professor (a), através de exemplos práticos, mostrando que é possível interligar Aritmética com Álgebra ou Aritmética com Geometria e Álgebra, numa mesma atividade (MEC/SEF, 1997, p.97-133; MEC/SEF, 1998, p.95-142).

Temos também possibilidades de interconexões nos Temas Transversais Ética, Saúde, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural e Orientação Sexual, para isso, é necessário que o professor trabalhe cada vez mais com colegas de outras disciplinas, integrando assim, uma equipe interdisciplinar que permitirá desenvolver projetos voltados aos problemas da realidade, onde a Matemática pode explorar problemas e entrar com subsídios para a compreensão dos temas envolvidos.

De acordo com os PCN os objetivos para o Ensino Fundamental é fazer com que o aluno compreenda e transforme o mundo à sua volta, estabelecendo relações qualitativas e quantitativas, resolvendo situações-problema, comunicando-se matematicamente, estabelecendo intraconexões matemáticas e com as demais áreas do conhecimento, desenvolvendo assim, sua autoconfiança no seu fazer matemático e interagindo adequadamente com seus pares.

Nesta perspectiva, a Matemática pode contribuir para o desenvolvimento de novas competências, novos conhecimentos e também para o desenvolvimento de diferentes tecnologias e linguagens para este mundo globalizado que vivemos.

Para tal, o ensino de Matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios (MEC/SEF, 1997, p.31)

De acordo com os PCN a Matemática, deve desenvolver as competências e habilidades que estão distribuídas em três grandes domínios da ação humana; a vida em sociedade, a atividade produtiva e a experiência subjetiva onde deve:

- Evidenciar aplicações dos conceitos matemáticos apreendidos, apresentando formas diversas: oral, gráfica, escrita, pictórica, etc;
- Explorar computadores, calculadoras simples e/ou científicas levantando conjecturas e validando os resultados obtidos;
- Desenvolver a capacidade de investigar, entender novas situações matemáticas e construir significados a partir delas;
- Desenvolver a capacidade de estimar, de prever resultados, de realizar aproximações e de apreciar a plausibilidade dos resultados em contexto e de resolução de problemas;
- Observar, identificar, representar e utilizar conhecimentos geométricos, algébricos e aritméticos, estruturando e apresentando relações com o uso de modelos matemáticos para compreender a realidade e agir sobre ela;

- Compreender a matemática como um processo e um corpo de conhecimentos resultados da criação humana, estabelecendo relação entre a história da Matemática e a evolução da humanidade. (BRASIL, 1997, p.72)

Nessa perspectiva, recomenda a contextualização do conhecimento escolar, reconhecendo que a partir dela pode ocorrer aprendizagem significativa resultante da mobilização cognitiva do aluno, envolvendo-o em suas dimensões de vida pessoal, social e cultural, o que o leva a requisitar competências cognitivas já adquiridas por ele. Os PCN apresentam outras idéias básicas na Matemática, como:

- Eliminação do ensino mecânico da Matemática;
- Prioridade para a resolução de problemas;
- Conteúdo como meio para desenvolver idéias matemáticas fundamentais (proporcionalidade, equivalência, igualdade, inclusão, função, entre outras);
- Ênfase ao ensino da Geometria;
- Introdução de noções de Estatística e probabilidade e estimativa;
- Organização dos conteúdos em espiral e não em forma linear, desprivilegiando a idéia de pré-requisitos como condição única para a organização dos mesmos;
- Uso da história da Matemática como auxiliar na compreensão de conceitos matemáticos;
- Revigoração do cálculo mental, em detrimento da Matemática do "papel e lápis";
- Uso de recursos didáticos (calculadoras, computadores, jogos) durante todo Ensino Fundamental;
- Ênfase ao trabalho em pequenos grupos em sala de aula;
- Atenção aos procedimentos e às atitudes a serem trabalhadas, além dos conteúdos propriamente ditos, como já foi mencionado acima;
- Avaliação como processo contínuo no fazer pedagógico (BRASIL, 1977, p.78).

Assim, a educação matemática possui uma abrangência interdisciplinar e universal que prima pela formação do cidadão na inerência de seus direitos, deveres e obrigações. Nesse contexto, Simão (2018, p.16) aborda que:

A educação matemática quando aplicada a vida, norteia, desvenda, ajuda, resolve e abre um mix de possibilidades dentro da realidade que permeia a cada pessoa, possibilitando o caminhar em um mundo de sonhos e projetos modelados matematicamente inerentes ao cidadão ativo em seus direitos, deveres e responsabilidades.

Portanto, a Educação matemática prima por um trabalho com a disciplina visando a formação de alunos críticos e promotores de seu conhecimento, com um professor que busque estabelecer relações com abordagens históricas e contextuais da mesma.

2.4 O ENSINO DA ÁLGEBRA

O ensino da álgebra é muito importante, porque ela faz parte do nosso desenvolvimento humano e contribui para resolver diferentes formas, necessidades práticas no nosso cotidiano. De acordo com os autores Coelho; Aguiar (2018, p.20), afirma que:

O significado da palavra *Álgebra* modificou-se ao longo dos séculos. A rigor, essa palavra, que vem do árabe “*al-jabr*”, só apareceu após o século IX, mas isso não invalida a discussão feita, pois antes muito dos métodos que hoje chamamos de algébricos eram referidos como *métodos aritméticos*. Aritmética e Álgebra poderiam, nesse sentido, se referir à mesma coisa.

Hoje a educação passa por uma profunda mudança sociocultural, porque ela é fruto de nossa sociedade e o ensino tradicional em sala de aula não dá mais conta dos nossos jovens, com isso o revisto em relação desacerto entre metodologias antigas que são muito utilizadas ainda em sala de aula. Ainda hoje, observamos com a nossa experiência de professor que, o ensino de Álgebra continua se restringido a questões técnicas e operacionais, continua deixando de lado, a questão do desenvolvimento de conceitos e do pensamento algébrico.

Hoje em dia muitos estudiosos como D'Ambrosio (2015), Giongo (2016), Passos; Nicurato (2016), Silva (2020) dentre outros, questionam os processos de ensino pelo método tradicional. Como consequência direta, encontramos pessoas com conhecimento matemático algébrico deficiente, e muitas outras com verdadeira aversão a este conteúdo. Silva (2020, p.10) aborda que:

Álgebra é o ramo da Matemática que generaliza a aritmética. Isso significa que os conceitos e operações provenientes da aritmética (adição, subtração, multiplicação, divisão etc.) serão testados e sua eficácia será comprovada para todos os números pertencentes a determinados conjuntos numéricos.

Inicialmente a álgebra se referia somente a equações, hoje seu significado é mais amplo e se dividi da seguinte forma: Álgebra antiga (elementar) ela compreende o período de 1700 a.C a 1700 d.C, ela quem estuda as equações e os métodos para resolvê-las e a Álgebra moderna (abstrata) é o estudo das estruturas matemáticas como anéis, corpos e etc⁹. De acordo com Santos (2016, p.20):

⁹ BENATTI, Kléber. **Álgebra- Definição**. Ebah. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%81lgebra#cite_note-EBAH-1. Acesso em: 27/07/2020

A Álgebra como conhecemos não surgiu nos tempos atuais. A sua linguagem simbólica e procedimentos utilizados para expressar cálculos matemáticos originou-se no mundo antigo. Gregos, egípcios, babilônios, árabes, entre outros povos, que contribuíram para o avanço da Álgebra ao longo dos tempos. Entretanto, foram os árabes quem se destacaram das demais por conta da sua arte de resolver problemas por meio de equações. Com o passar do tempo e grande abordagem dada às equações, a Álgebra caracterizou-se como o estudo da resolução de equações.

A Álgebra antiga (elementar) teve a invenção contínua da linguagem simbólica e o estudo de vários métodos que se utilizavam de operações algébricas com os coeficientes numéricos das equações para a obtenção de suas raízes. Nesse período o desenvolvimento da linguagem algébrica teve sua evolução passando por três importantes estágios: o retórico (ou verbal) que foi caracterizado pela descrição de procedimentos, em que instruções verbais eram aplicadas a uma sequência de casos específicos. Nesse estágio, temos: A Álgebra babilônica, a Álgebra egípcia. O segundo estágio foi o sincopado (abreviações de palavras) e por fim, o estágio simbólico, que chegou a passar por várias transformações até conseguir se tornar estável.

A Álgebra surgiu na Babilônia antiga, onde os matemáticos desenvolveram um sistema aritmético avançado, no qual puderam fazer cálculos algébricos, fazendo com que eles fossem capazes de calcular soluções para incógnitas numa classe de problemas que, hoje seriam resolvidos como equações, lineares, equações quadráticas e indeterminadas¹⁰. Ela é parte essencial no ensino de Matemática nos níveis Fundamental II e no Ensino Médio, e, ela faz parte do desenvolvimento humano e tem grande relevância na formação do cidadão.

Vale destacar que a Álgebra Babilônica ocorreu no período entre 2000 a.C e 1600 a.C. conseguiu atingir um nível muito elevado, especificamente na habilidade das operações matemáticas conseguindo generalizá-las as operações. Foi um povo que desenvolveu técnicas e métodos para medir e contar, impulsionados pela necessidade de conseguir resolver problemas do cotidiano de agrimensura e comércio. Além de resolverem problemas de raízes quadradas e cúbicas e exercícios com soluções puramente algébricos equivalentes a exercícios que envolvem equações quadráticas. Nesse sentido pode-se afirmar Oliveira Laudaes (2015, p.14):

O ensino da matemática de forma tradicional, como uma simples transmissão de conhecimentos através de técnicas desprovidas de significados e a

¹⁰ STRUIK, Dirk J. **A Concise History of Mathematics**. New York: Dover Publications, 1987

repetição do algoritmo sem sentido algum, dão lugar à memorização, repetição sem a garantia do sucesso da aprendizagem.

A BNCC apresenta em seus documentos a Unidade Temática Álgebra para que seja desenvolvida desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, pois na prática, ela tem gerado muitas deficiências que são diagnosticadas em várias pesquisas e nas avaliações governamentais. De acordo com Coelho; Aguiar (2019, p.171) a:

[...] álgebra faz parte do desenvolvimento humano e, como tal, surge inicialmente para resolver necessidades práticas, estando bastante presente em nosso cotidiano de várias formas. Por isso, e como não poderia deixar de ser, ela é parte essencial no ensino de Matemática nos níveis Fundamental e Médio.

A história da Álgebra vem desde os primórdios quando o objeto de estudo eram equações algébricas específicas até hoje, com o estabelecimento de uma área de pesquisa essencialmente abstrata. Onde podemos perceber um longo caminho de busca de padrões e sedimentação teórica. Essa história nos mostra a difícil trajetória dessa área de conhecimento, onde houve necessidade da construção de uma linguagem simbólica apropriada para a mesma, bem como emersão de conceitos algébricos cada vez mais abstratos. Sendo assim consolidada como área de conhecimento. Portanto, o conhecimento da Álgebra precisa do meio social para ser aprendido e assimilado pelo aluno. Sendo isso, competência da escola, especificamente, da disciplina de Matemática.

Porém nem sempre o que ocorre na sala de aula está nos documentos curriculares, pois a organização, o planejamento desses conteúdos são tarefas do professor, e, isso exige que ela tenha domínio teórico específico da área e conhecimentos relacionados ao aluno e como ele aprende para que possa criar um ambiente dentro da escola como um espaço verdadeira construção do conhecimento algébrico e na construção compartilhada do currículo praticado. Os autores prosseguem afirmando que:

Acreditamos que ao se enfatizar o pensamento algébrico ao invés de apenas se restringir a questões técnicas e operacionais, o ensino de Álgebra poderia contribuir não só no aprendizado da Matemática como também auxiliar no desenvolvimento do pensamento lógico-abstrato do estudante, pensamento esse essencial para o desenvolvimento de um cidadão capaz de viver na sociedade atual (COELHO; AGUIAR, 2019, p. 172).

Diante de tudo isso, fica claro a importância do pensamento algébrico para a integração dos diferentes tópicos da Matemática, como a aritmética, geometria, tratamento da informação, a fim de promover o seu desenvolvimento, pois assim possibilita aos alunos uma melhor capacidade de resolução de problemas.

2.5 RESOLUÇÕES DE PROBLEMAS

A matemática é considerada uma linguagem que se expressa através de símbolos, que na maioria das vezes os alunos apresentam dificuldades em compreender suas instruções e enunciados matemáticos, além de suas operações aritméticas, bem como interpretação de problemas, sinais das operações fundamentais e na tabuada.

Daí a importância do professor do 8º ano criar situações para que eles superem as dificuldades de resolução de problemas algébricos, de leitura e escrita matemáticas antes de poderem resolver as questões que lhes são propostas, pois a Resolução de Problemas é uma técnica de ensino que proporciona ao aluno um ambiente propício dando a ele a oportunidade de explorar conceitos e de fazer uso de procedimentos matemáticos para resolvê-lo. Os autores Eisermann; Fuchs (2017, p.52) abordam que: “Problema configura algo que não se sabe, mas que se está interessado em resolver, exigindo do sujeito a curiosidade e a utilização dos conhecimentos já construídos em sua formação”.

No decorrer do tempo, a Resolução de Problemas na Matemática tem cumprido diferentes papéis. Desde a Antiguidade, os povos como egípcios e gregos já trabalhavam problemas matemáticos de forma repetitiva e mecânica, sendo que a partir da solução de um, conseguem buscar caminhos para a resolução de outros semelhantes. No início do século XX este também era empregado como estratégia no ensino da Matemática: repetição mecânica e memorização. Onde o que importava era o aluno ter êxito nos desafios da sua capacidade, superando os desafios propostos, mesmo que este não tenha compreendido o caminho que seguiu para resolver o problema.

A abordagem utilizada era mecânica e automatizada, e considerava-se haver uma relação de complementaridade entre Aritmética e Álgebra: a Álgebra, devido ao seu poder de generalização, era encarada como ferramenta mais potente que a Aritmética, pelas suas possibilidades na resolução de problemas (GOMES, 2013, p. 34).

Portanto, há alguns anos, as escolas, os professores e estudiosos têm se mostrado preocupados com o ensino dos conteúdos de Álgebra. Assim, hoje, ensinar matemática requer do professor não só um conhecimento, mas a busca constante de melhoria de sua prática pedagógica para o desenvolvimento do raciocínio para uma aprendizagem significativa. Na trajetória do ensino da Matemática, apesar das críticas e de suas deficiências, tivemos nos anos 1960 e 1970 a predominância da Matemática Moderna com surgimentos de estudos sobre o método que visavam estimular o aluno a refletir a partir da Resolução de Problemas.

Porém, esses estudos consolidaram-se nos anos 1980, onde tivemos Polya (1978), como o primeiro matemático que apresentou uma heurística de resolução de problemas específica para a Matemática. Ele afirmou que: “Resolver problemas é a realização específica da inteligência, e se a educação não contribui para o desenvolvimento da inteligência, ela está obviamente incompleta” (Polya, 1978, p.2). Ele propôs quatro fases para resolver um problema, seguem parafraseadas:

- 1) Compreensão do problema: é a fase fundamental para que o aluno possa compreender o problema. Nela, o enunciado verbal tem que ficar bem claro para que seja entendido, além do problema escolhido pelo professor, que não deve ser muito fácil e nem muito difícil. Nesta fase devem-se fazer questionamentos, como: O que queremos saber? Qual é a incógnita? Quais são os dados? Quais as condições? É possível satisfazer essas condições? Qual a condicionante? A construção de figuras para ilustrar a situação proposta também poderá ser útil.
- 2) Estabelecimento de um plano: nesta fase é importante fazer com que o aluno descubra as conexões entre os dados do problema e a incógnita; pode também, considerar problemas auxiliares ou particulares caso o aluno não tenha encontrado uma conexão no tempo estabelecido pelo professor. Assim, pode fazer alguns questionamentos para ajudá-lo a refletir: Você conhece algum problema parecido com este? Podemos utilizá-lo? Olhe para a incógnita (termo desconhecido) e tente encontrar um problema parecido, que tenha uma incógnita semelhante. Caso o aluno encontre um problema análogo, o professor deve aproveitá-lo como elemento auxiliar na resolução do problema proposto. Se o aluno não conseguir resolver o problema com os dados dispostos, deve conduzi-lo a procurar a alterar esses dados e a incógnita, de modo que se tenha uma nova incógnita e que os novos dados fiquem mais próximos do problema. Não pode esquecer-se de levar em conta todas as incógnitas, dados e condições apresentadas, as quais poderão encaminhá-lo à solução desejada.
- 3) Execução do plano: para executar o plano, é mais fácil. Porém para conseguir, é importante que o aluno tenha conhecimento prévio, concentração para alcançar o objetivo que lhe é proposto; tenha também paciência para verificar cada passo do plano e esteja convicto em algumas respostas, por exemplo: Consegue perceber e demonstrar que o passo que usou para resolver o problema está correto?
- 4) Retrospecto: ao fazer o retrospecto, o aluno poderá verificar os resultados obtidos e os argumentos utilizados por ele corrigindo-os e se necessário, aperfeiçoando-os. Nesta fase o professor pode ainda, levantar alguns questionamentos: Você acha que tem outro caminho para se chegar a

esse resultado? É possível utilizar o método e/ou o resultado em algum outro problema? Qual a utilidade desse resultado?

Tivemos nos anos 90 em nosso país, a criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais que deram muita ênfase ao desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas no ensino da Matemática, onde o professor deveria seguir as fases de Polya (1978): exploração, generalização e até proposição de novos problemas a partir dos estudados. Esse documento indica a resolução de problemas como ponto de partida para o ensino da matemática e discutem caminhos para a Matemática na sala de aula. Assim, podemos incluir a álgebra, que é o objeto de estudo dessa pesquisa.

É comum o ensino da Matemática ser apresentado descontextualizado, inflexível e imutável, principalmente no ensino da álgebra, onde o professor se preocupa muito mais em cumprir o programa e o aluno é na maioria das vezes, um mero expectador e não um sujeito partícipe, além disso, os conteúdos e a metodologia não se articulam com os objetivos de um ensino que sirva à inserção social deste aluno ao desenvolvimento do seu potencial, de sua expressão e interação com o meio.

São muitos os possíveis valores do ensino da Matemática, mas, a título de exemplificação, destaco três deles, os quais expressam qualidades cultivadas e compartilhadas por professores e alunos, no sentido da: (1) utilização dos conhecimentos matemáticos como recursos para interpretação, compreensão e análise da realidade na quais professores e alunos se situam; (2) resolução de situações problema sintonizadas com os mais diferentes contextos, utilizando-se de diversas estratégias de solução, controle e verificação dos resultados; e (3) utilização da linguagem matemática para se comunicar com precisão, clareza e concisão, utilizando-se, para isso, das diversas formas de manifestação e representação do conhecimento matemático (ROSEIRA, NILSON, 2014, p. 94.).

Ensinar Álgebra exige do professor além de um conhecimento profundo dos conteúdos específicos, também procedimentos e técnicas de ensino que tenham o objetivo de promover a aprendizagem significativa de seus alunos que devem ir além do uso do quadro, do giz e dos livros didáticos, isto é, exige outras metodologias inovadoras que reorganizem a prática pedagógica. Vale ressaltar que o papel do *professor* de matemática é de enorme importância, sua função de criar um ambiente que seja propício à *construção do conhecimento algébrico*, servindo de facilitador no processo de ensino e aprendizagem do seu aluno para uma verdadeira aprendizagem significativa garantindo-o a versatilidade de agir e resolver problemas em diferentes contextos. Segundo Santos (2016, p.21):

[...] a linguagem simbólica na Álgebra representa um mecanismo indispensável à solução de problemas matemáticos. Através dela é feita a transformação simbólica de expressões por outras mais simples de solucionar, mas contendo o mesmo significado. A relação existente entre a Álgebra e os símbolos utilizados é praticamente intrínseca, uma vez que para a maioria dos discentes ela consiste no estudo e manipulação de símbolos algébricos.

Nessa perspectiva, há necessidade de mudar o ensino de Álgebra do ensino fundamental, a partir de uma identificação de seu papel no currículo, nas atividades propostas e da compreensão de como o aluno constrói esse conhecimento matemático, buscando levar em conta o desenvolvimento histórico da Álgebra, da resolução de problemas e as suas várias funções na formação de um aluno pensante, criativo e participativo.

Um grande número de professores ainda encontra dificuldades em trabalhar a Álgebra por meio da resolução de problemas com materiais manipuláveis, desafios e situações cotidianas, pois muitas escolas ainda não possuem essa prática¹¹. Outra estratégia na perspectiva de trabalho pedagógico que o professor de matemática pode adotar é as tarefas investigativas nas aulas promovendo assim, um ensino significativo da Matemática, em específico da Álgebra, pois uma aula que promove um ambiente de investigação matemática, com certeza faz uso da resolução de problemas.

O cenário da educação atual do ensino de álgebra no Brasil tem exigido estudos para buscar melhorar cada vez mais seu processo ensino e aprendizagem através da resolução de problemas de forma que torne esta aprendizagem verdadeiramente significativa. Porém o ensino da Álgebra através da resolução de problemas ainda necessita ser pesquisada e incrementada ações práticas para melhor compreensão da mesma pelos alunos e no fazer profissional na sala de aula. É importante torná-la acessível ao conhecimento dos alunos.

Segundo Mendes; Santarosa e Camargo (2020, p.25):

A elaboração de um material potencialmente significativo, o ensino com bastante diálogos e troca de significados, entre alunos e professor e entre os alunos e o abandono do enfoque comportamentalista nas atividades desenvolvidas em sala de aula favorece a aprendizagem significativa.

Para isso, é necessário que o professor de matemática deixe de ser um mero emissor de informações, de incógnitas sem sentido e passe a ser um professor que

¹¹ MACCARINI, Justina Motter. **Fundamentos e metodologias do ensino de Matemática**. Curitiba: Fael, 2010.

transmita o conhecimento de tal forma que este se torne pleno de significados para o aluno, isto é, abordando de forma que o conteúdo que está sendo trabalhado seja aplicável em situações cotidianas do aluno ou de algo que lhe cause um conjunto de sensações e/ou percepções.

Assim, é de suma importância, analisar como a utilização da resolução de problemas contribui para o ensino da álgebra verificando como que o pensamento e a linguagem algébrica se desenvolvem a partir da resolução de problemas, identificando a capacidade de raciocínio, de resolver problemas, de comunicação, bem como a sua criatividade. De acordo com os autores Silva, Ferreira e Moreira (2015, p. 1):

Acreditamos na ideia de que métodos de ensino e aprendizagem na esfera da Educação Matemática tornam-se expressivamente significativos no instante em que o educando vê as possíveis aplicabilidades de determinado conteúdo em sua vida secular, podendo trazer para o seu dia a dia o que foi aprendido em ambiente escolar.

Para tanto, professor de matemática deve buscar realizar atividades teórico-práticas por meio das quais os alunos além de buscar fazer uso de problemas, manipulem materiais didáticos, reflitam, troquem experiências entre eles de acordo com os objetivos cognitivos estabelecidos para cada aula. Pode também para tornar a aprendizagem mais significativa buscar materiais para integrá-lo, adquirir e confeccionar objetos ou outros recursos didáticos manipuláveis, envolver os alunos com a implantação da modelagem matemática no processo de construção e de realização de tarefas motivadoras.

O ensino da álgebra é um conteúdo matemático importante, mas que encontra certa resistência por parte dos alunos, devido, entre outras coisas, às atividades propostas em sala de aula que não contribuem para o desenvolvimento do pensamento algébrico. Valorizando as diversas funções da linguagem algébrica no intuito de adquirir uma aprendizagem significativa através do uso de problemas, faz-se necessário a aplicação do uso do lúdico em sala de aula como suporte e recurso de ensino.

Em situações de aprendizagem, o jogo e outras atividades lúdicas, representam para os alunos o verdadeiro sentido do “aprender brincando”, interagindo e participando da construção do seu conhecimento. Nestes conceitos, ver-se importante implantar no município de Presidente Kennedy – ES, ações pedagógicas para

subsidiar os professores de matemática com atividades pedagógicas através de problemas algébricos, com o uso da ludicidade, com o suporte de jogos, para a realização de um ensino significativo e prazeroso objetivando propor uma ação transformadora.

2.6 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Aprendizagem significativa é aquela onde o professor faz o papel de mediador, ele usa do conhecimento prévio do aluno para adquirir novos conhecimentos, sendo assim, os conhecimentos já existentes ganham novos significados tornando a aprendizagem relevante. A aprendizagem significativa no ensino da álgebra proporciona a construção de um pensamento lógico-matemático, despertando no aluno o espírito da investigação, além de fornecer elementos básicos para a sua participação na vida em sociedade. Sabemos que o ensino de Álgebra ainda hoje, tem sido de forma fragmentado e linear, voltado apenas a atividades mecanicistas com o objetivo de transmitir conteúdos. Assim, fica claro que a resolução de problemas é uma das técnicas eficazes que pode ser trabalhada no ensino da Álgebra¹².

Existem experiências além de vários trabalhos que conectam o ensino de Álgebra com Resolução de Problemas, com a tecnologia em suas formas variadas. Assim, é possível reunir estas duas perspectivas, o dialogismo que é a arte de dialogar e a Resolução de Problemas, para que possamos de uma forma ainda mais dinâmica de conduzir as aulas de Álgebra no Ensino Fundamental II. Porém, é necessário romper urgentemente com o modelo tradicional no ensino da Álgebra, onde o ensino ocorre de forma mecânica, onde estudante está preso a fórmulas matemáticas, e suas respostas são de acordo com as fórmulas aprendidas, ele acaba não entendendo o conceito real e sua aplicação, não sabe aplica-la ao seu dia a dia, condicionando às mudanças no ensino às mudanças na prática docente. Para isso é preciso estar aberto à inovação e com foco na aprendizagem matemática.

Nessa perspectiva nos apoiamos nas ideias de Vygotsky (1989), D'Ambrósio (2015), Ferrão, Santos e Curi (2015), Pimenta (2016), Silva (2020) entre outros. E, nesse contexto, procuramos entender qual o papel social da escola, do professor e

¹² GIL, Katia Henn. **Reflexões sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de álgebra**. Diss. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Fac. De Física, PUCRS.– Porto Alegre. 118 f. 2008. Disponível: <http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/2962/1/000401324-Texto%2BCompleto-0.pdf>. Acesso: 25/07/2020

seu processo de democratização, além de discutir a importância do cotidiano e da contextualização dentro do ensino da álgebra na disciplina Matemática.

[...]a aprendizagem significativa ocorre quando o indivíduo apresenta predisposição a aprender e o material ao qual está exposto é potencialmente significativo, ou seja, claro, lógico e passível de relacionamento com o que ele já sabe a respeito do tema tratado. (FERRÃO; SANTOS; CURI, 2015, p.15)

Vygotsky (1989, p.99) nos diz também que "o aprendizado pressupõe uma natureza social e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daqueles que a cercam". O aprendizado é essencial para o desenvolvimento do ser humano e ele se dá pela interação social, bem como, possibilita e movimenta o processo de desenvolvimento do mesmo. O referido autor atribui uma significativa importância à dimensão social, pois fornece instrumentos e símbolos que funcionam como mediadores na relação do indivíduo com o mundo, além de fornecerem também mecanismos psicológicos e formas de agir nesse mundo. Com isso, o aprendizado é um aspecto necessário e fundamental no processo de desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

O professor deve estar atento às constantes mudanças que ocorrem no sistema educacional, nas novas metodologias que são desenvolvidas, nas tendências educacionais que são criadas. Além disso, deve basear-se em estudos que visam contribuir para a melhoria do meio educacional e neste caso para o ensino da álgebra por meio da resolução de problemas. A aprendizagem significativa é uma concepção de Ausubel (1980), que enfatiza que o *elemento estudado ou apreendido tem relação direta com alguma realidade presente na memória cognitiva do aluno*, isto é, quando o objeto do conhecimento estudado lhe é familiar e reconhecível no mundo concreto e faz sentido como parte da sua existência.

Pimenta (2016, p.14) aborda que: "[...] a Aprendizagem Significativa, exige um novo papel dos professores que se inicia com o desafio de retomar os conceitos já aprendidos, para que eles se reconstruam mais ampliados e consistentes, tornando-se assim aportes para novos conceitos."

Esta teoria de Ausubel (1980) leva em conta a história do sujeito e ressalta o papel dos professores na proposição de situações que favoreçam a aprendizagem. Segundo ele, há duas condições para que a aprendizagem significativa ocorra: o conteúdo a ser ensinado deve ser potencialmente revelador e o aluno precisa estar

disposto a relacionar o material de maneira consistente e não arbitrária. Assim, Ausubel (1980) considera que a assimilação de conhecimentos ocorre sempre que uma nova informação interage com outra existente na estrutura cognitiva, mas não com ela como um todo; o processo contínuo da aprendizagem significativa acontece apenas com a integração de conceitos relevantes. Já o autor Pimenta (2016, p.13) diz que:

É importante ressaltar que o ensino da Matemática precisa se fundamentar em práticas pedagógicas que permitam que os alunos transitem entre o que já sabem e o que desejam e precisam aprender. Nesta perspectiva, as contribuições da Aprendizagem Significativa para o ensino desta disciplina são inegáveis, tendo em vista que essa teoria de aprendizagem parte dos conhecimentos prévios; trabalha problemas e questões relevantes para os alunos; desperta a curiosidade, a capacidade de argumentar, de trabalhar com operações de pensamento, o espírito investigativo e prazer em aprender.

Portanto, a aprendizagem significativa só é possível quando um novo conhecimento se relaciona de forma substantiva e não arbitrária a outro já existente. Para que essa relação ocorra, é preciso que exista no aluno uma predisposição para aprender. É necessária também uma situação de ensino potencialmente significativa, que deve ser bem planejada pelo professor, levando em consideração o contexto no qual o aluno está inserido e o uso social do objeto a ser estudado que no nosso caso é a Álgebra por meio da resolução de problemas.

Assim, são de suma importância grandes atitudes à facilitação do processo de ensino e aprendizagem para o aluno, bem como o papel da escola em sua proposta pedagógica e do professor numa postura que incentive este aluno a promover mudanças significativa na sua prática e na sociedade em que vive, fundamentando-se em uma aprendizagem sólida e com pressupostos pessoais definidos.

A facilitação da aprendizagem significativa depende muito mais de uma nova postura docente, de uma nova diretriz escolar, do que de novas metodologias, mesmo as modernas tecnologias de informação e comunicação. (MOREIRA, 2012, p. 23).

Portanto, para assim, atendermos essa sociedade contemporânea que vivemos que exige cidadãos cada vez mais eficientes para agir e interagir nas diferentes situações que lhe são apresentadas, onde a competência é a condição essencial para que o indivíduo possa enfrentar e vencer os desafios impostos nessa sociedade, trilhando novos rumos, aperfeiçoando-se, evoluindo, buscando a cada dia atingir um patamar que leva o indivíduo a "sujeito" participativo do seu processo educativo

através da democratização, da construção do conhecimento, sendo assim, capaz de inter-relacionar com as diversas áreas do conhecimento.

2.7 O USO DE PROBLEMAS NO ENSINO DA ÁLGEBRA

Antes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), a álgebra estava inclusa dentro do bloco que trata de números e operações, trazendo como conteúdo principal a utilização de representações algébricas para expressar de modo geral as propriedades das operações aritméticas e regularidades observando as sequências numéricas, a compreensão da noção de variável pela interdependência da variação de grandezas e a construção de procedimentos para calcular o valor numérico de expressões algébricas simples. E isso só ocorria a partir do 7º ano, sem nenhuma construção anterior ou posterior das habilidades do pensamento algébrico.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabeleceu para o ensino de álgebra do 1º ao 5º ano cinco eixos temáticos, com foco não nas operações algébricas e sim no pensamento algébrico em especial nos anos iniciais do Ensino Fundamental, os conteúdos estão relacionados à percepção e ao estabelecimento de padrões e regularidade, às propriedades das operações e ao sinal de igualdade, às ideias de proporcionalidade e equivalência, entre outros. Já nos 8º e 9º ano, as equações não são mais trabalhadas de forma exaustiva, a ênfase é resolver as situações-problemas através do pensamento algébrico, podendo envolver ou não equações e inequações.

Portanto, é necessário, inicialmente, que o aluno compreenda o significado e o sentido da Álgebra, isto é, que ele perceba a verdadeira relevância para processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Para atingir os objetivos da aprendizagem algébrica, o aluno precisa vivenciar situações que o levem a considerar a igualdade como uma relação de equivalência e se familiarizar com os diversos usos de uma variável, de acordo com a função da Álgebra à qual ela está ligada e, é de suma importância um trabalho com resolução de problemas envolvendo leitura, interpretação, observação e generalização de regularidades, sequências de figuras ou sequências numéricas, tabelas e gráficos, bem como o estabelecimento e o registro de relações.

Vale destacar que o uso da resolução de problemas, da escrita e de interpretação de textos em matemática, deve valorizar a passagem da linguagem corrente para a simbólica, e vice-versa, pois maneiras de *aprender e ensinar* vem

sendo estudadas há anos e vêm se promovendo inúmeras discussões. Sabemos que todo ser humano já nasce com potencial para a *aprendizagem*, todos nós adquirimos novos saberes, desenvolvemos competências e mudamos de comportamento em qualquer idade ou tempo.

Hoje, ensinar matemática requer do professor não só um conhecimento, mas a busca constante de melhoria de sua prática pedagógica para o desenvolvimento do raciocínio para uma aprendizagem significativa.

O conhecimento matemático deve ser apresentado aos alunos historicamente construído e em permanente transformação, oportunizando assim a compreensão da mesma em sua prática filosófica, científica e social e o lugar que a matemática tem no mundo. Porém, as dificuldades que os professores de matemática enfrentam no ato de ensinar a Álgebra, vêm inquietando muitos estudiosos da área da educação e da própria matemática em si, além da didática da matemática que vem trilhando caminhos com o objetivo de minimizar cada dificuldade estabelecendo novas metodologias e elaborando novos recursos.

Hoje, tornou-se uma necessidade urgente à renovação do ensino da matemática, principalmente no que tange ao ensino da álgebra por meio da resolução de problemas devido às complexidades do seu processo ensino e aprendizagem. Daí a importância da contribuição das instituições escolares, pois é o espaço onde acontece o fazer pedagógico, o processo de ensino e aprendizagem, a escolha dos conteúdos, a escolha da metodologia e o planejamento pedagógico, de forma que os alunos desenvolvam habilidades relacionadas à representação algébrica, leitura e interpretação matemática, comunicação e investigação, promovendo sua aprendizagem significativa através de metodologias inovadoras que reorganizem a prática pedagógica.

Essa indicação do uso de metodologias de resolução de problemas visa tornar o ensino da Álgebra mais eficaz e a aprendizagem mais significativa, pois estudiosos renomados desde as épocas mais remotas como Comenius e Locke, passando por Dewey, até os mais atuais como Piaget e Vygotsky têm defendido a importância do uso de leitura, interpretação, comunicação, investigação, reflexões e resolução de problemas apropriados para o ensino da aprendizagem matemática. Precisamos também refletir como elucidar as causas das dificuldades dos alunos ao começar a lidar com expressões algébricas, pois sabemos que foi o desenvolvimento histórico da linguagem e do pensamento algébricos. Castro (2013, p. 5) afirma que:

No que tange aos conteúdos matemáticos, pretendemos trabalhá-los de forma mais significativa, ou seja, favorecer uma aprendizagem efetiva, duradoura e estimulante. A álgebra é um componente do campo estruturante “Números e Álgebra” [...].

Contudo, percebem-se duas grandes fases, que se distinguem cronológica e conceitualmente, uma vez que, ao passar de uma para outra, os objetos de estudo se modificaram. Sendo elas: Álgebra antiga ou elementar, com ênfase no estudo de equações e métodos de resolvê-las e Álgebra moderna ou abstrata, cujo foco é o estudo de estruturas matemáticas. Nesta perspectiva, vários pesquisadores reconhecem a problemática no processo de ensino e aprendizagem da Álgebra, como enfatiza o autor Castro (2013 p.9-10):

[...] uma situação-problema real deve seguir uma sequência de etapas, de maneira simples visualizada e discriminada [...] Dessa forma, é imprescindível que o professor ao trabalhar com essa metodologia tenha ciência da necessidade de todo esse planejamento e do cumprimento das etapas. [...]

No decorrer da fase antiga ou elementar houve uma mudança radical na forma de expressar o pensamento e os resultados matemáticos e, portanto, na notação algébrica¹³. Devido à importância deste aspecto para o ensino básico da Álgebra, esta fase mereceu mais atenção dos estudiosos. Vale ressaltar de que a álgebra pós a matemática moderna retomou seu papel, anteriormente ocupado que era um estudo cuja finalidade é de resolver equações e problemas, pois se tentou recuperar seu valor instrumental, mantendo seu caráter fundamentalista. E que a mesma ocupa uma parte significativa dos livros didáticos atuais, porém, não tem recebido a devida atenção nos debates, estudos e reflexões a respeito do ensino da matemática. Em relação ensino atual da álgebra através da resolução de problemas:

[...] o aluno é o sujeito do processo, ele vai conseguir enxergar além, não só quanto aos conteúdos matemáticos ou situações-problema, mas a importância deles nos processos sociais. Baseado nesses conceitos verificou que o papel do professor deixa de ser mero repetidor de conteúdo ou de centro do processo ensino– aprendizagem (CASTRO, 2013, p.10).

No Brasil, a linha da Educação Matemática que despontou a partir da década de 80, através do Subprograma Educação para Ciência/CAPES/MEC que iniciou todo um trabalho de se buscar melhorar no país a aprendizagem matemática. Nesse

¹³ BAUMGART, John K. **Tópicos de História da Matemática para o Uso em Sala de Aula: Álgebra**. São Paulo: Atual, 1992.

sentido, existe a defesa de que o ensino de Álgebra que contempla e integra tais funções pode contribuir com os alunos no desenvolvimento da sua criatividade, da concentração, do raciocínio lógico e do abstrato, das habilidades de leitura, escrita, generalização e de comunicação de ideias, para que obtenham uma aprendizagem matemática significativa, com uma verdadeira construção dos conceitos algébricos por meio da resolução de problemas e que contribua descobrir as causas das dificuldades de lidar com expressões algébricas, o desenvolvimento histórico dessa linguagem, do pensamento algébricos através da resolução de problemas.

Podemos afirmar que duas noções assumem um papel preponderante na busca de um ensino de Álgebra que faz com que aluno atribua significados compatíveis aos esperados: a noção de variável e a de equivalência, que devem ser construída desde as primeiras séries, no decorrer do ensino de aritmética.

A Educação Algébrica é uma educação que está relacionada a todos os campos da Ciência, como ferramenta de resolução de problemas, expressão e comunicação de ideias e formas de pensar ou argumentar. Ela tem na sua base, o tratamento dos fenômenos com variação de grandezas, isto é, as funções e variáveis. Daí a necessidade do aluno desde cedo, vivenciar experiências com situações práticas que propiciem a formação do conceito de variável, e sua importância. Santos (2016, p.21) afirma que:

[...] a linguagem simbólica na Álgebra representa um mecanismo indispensável à solução de problemas matemáticos. Através dela é feita a transformação simbólica de expressões por outras mais simples de solucionar, mas contendo o mesmo significado. A relação existente entre a Álgebra e os símbolos utilizados é praticamente intrínseca, uma vez que para a maioria dos discentes ela consiste no estudo e manipulação de símbolos algébricos.

É preciso refletir a pouca oportunidade que se dá ao aluno durante seus estudos de Álgebra de reconhecer e compreender os diversos usos da variável, como incógnita, variável propriamente dita, parâmetro e outros. Assim é importante oferecer atividades, sugestões que propiciem a formação desse conceito, bem como a resolução de problemas ao longo de todo o ensino fundamental. Penteado (2016, p. 20) afirma sobre a necessidade de uma sala de aula que seja:

[...] um ambiente alternativo de aprendizagem para quaisquer níveis escolares. Em contrapartida, o professor deve ter em mente que o modelo matemático não será necessariamente o objetivo das atividades. Isto porque o objetivo será o desenvolvimento de um pensar crítico por parte do aluno sobre a realidade que o cerca. Cabe então ao professor planejar atividades

baseadas no cotidiano da classe, além de motivar os estudantes a participar, investigar, problematizar e, por fim, refletir sobre a atividade e sobre o meio em que vivem.

Desse modo, há necessidade de mudar o ensino de Álgebra do ensino fundamental, a partir de uma identificação de seu papel no currículo e da compreensão de como o aluno constrói esse conhecimento algébrico, levando em conta o desenvolvimento histórico deste ramo da Matemática e as suas inúmeras funções na formação de um aluno criativo, com concentração, raciocínio lógico, com capacidade de abstração, além de habilidades de generalização e de comunicação de ideias. Com isso, o tecnicismo algébrico não será negado e nem supervalorizado, pois o seu desenvolvimento passará a ser um meio de contemplar as funções da Álgebra no Ensino Fundamental visando com isso, generalizar a Aritmética, resolver problemas e relacionar grandezas variáveis.

Segundo Gomes (2018, p.19) “Espiral é uma prática que foi desenvolvida com respaldo em pressupostos teórico-metodológicos do interacionismo sociodiscursivo e que passa pelos seus mecanismos de análise.” Assim, devem-se oferecer atividades, sugestões que propiciam a formação desse conceito, bem como a resolução de problemas ao longo de todo o ensino fundamental. Penteado (2016, p.22) destaca que:

[...] o mesmo pode ser alcançado pela criação de um ambiente de aprendizagem baseado na indagação e investigação, diferenciando-se da forma que o ensino tradicional, buscando estabelecer relações com outras áreas do dia-a-dia. Além disso, podemos destacar o papel sociocultural da matemática. A fim de compreender esta função da matemática, é fundamental que o professor permita aos estudantes o envolvimento em possíveis aplicações da matemática no cotidiano.

Assim, ao adotar esta orientação, torna-se essencial o desenvolvimento de um trabalho que contemple a observação e generalização de regularidades, em sequências de figuras ou numéricas e em tabelas e gráficos, bem como o estabelecimento e o registro de relações. Além de um trabalho de leitura, escrita e de interpretação de textos em matemática, que valorize a passagem da linguagem corrente para a simbólica, e vice-versa. Neste sentido, destaca-se a importância de discussão dos significados produzidos para os procedimentos algébricos. Tudo isso visando uma aprendizagem significativa.

3 REVISÃO DE LITERATURA

É nítido para os professores de matemática em sala de aula notar a dificuldade que os alunos têm na aprendizagem da álgebra. O que se observa é que a grande dificuldade em aprender álgebra está relacionada à forma que ela é ensinada visando não somente os procedimentos e as regras de forma repetitiva sem se preocupar se o aluno está entendendo o que está sendo ensinado.

A Resolução de Problemas vêm sendo vista como talvez uma solução para que o ensino da álgebra seja menos tradicionalista em seu modelo de ensino do conhecimento matemático, já que ele proporciona um olhar mais crítico sobre o ensino e a aprendizagem.

Apesar de ser vista como uma solução é importante analisar as concepções da Resolução de Problemas, para que se possa entender melhor as escolhas e orientações propostas no Projeto Resolução de Problemas numa Perspectiva Metodológica. A primeira concepção ocorreu antes do movimento da Educação Matemática considerava-se a Resolução de Problemas uma meta, ou seja, o aluno primeiro aprende todas as informações e conceitos propostos nas situações para depois estruturar o processo de resolução.

Na segunda concepção a Resolução de Problemas é vista como um processo, onde o que se valoriza são os métodos, procedimentos e as estratégias que o aluno usa para resolver as situações propostas. Branca (1980) em seu artigo coloca: “a Resolução de Problemas como meta, processo ou habilidade básica”.

Através dos trabalhos de Polya (1977), que começaram a surgir os movimentos onde se deu início a classificação dos tipos de problemas, tipos de estratégias de resolução de problemas e esquemas de passos a serem seguidos para uma melhor resolução de problemas. Sendo assim, o ensino é centrado em ensinar a resolver problemas, onde o resultado dessas resoluções seria aprender matemática¹⁴.

Nenhuma das concepções exclui a outra, na verdade observa-se que mesmo em tempos históricos diferentes elas fazem com que se reflitam com relação aos currículos, materiais didáticos e nas orientações para o ensino. O que se deve analisar o que é essencial, o que precisa ser ensinado em relação a resolução de problemas

¹⁴ POLYA, J. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

levando em consideração os diversos tipos de problemas, métodos de resolução de problemas e o conteúdo para que se alcance a meta de aprendizagem matemática.

Os professores devem repensar o modo como vem ensinando os conhecimentos algébricos, analisar se estão contribuindo para que a aprendizagem tenha mais significativa.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), os problemas não vêm sendo usados de forma correta no ensino de matemática no Ensino Fundamental, já que os professores aplicam o que o aluno aprenderam sobre o conteúdo ensinado restrito apenas a aplicação de técnicas, procedimentos e cálculos para resolver um problema, utilizando algo que já foi apreendido anteriormente¹⁵. E ainda destacam que resolver um problema não se resume a aplicação de técnicas e conceitos aprendidos anteriormente. Seguindo essa linha de pensamento, um dos princípios proposto pelo PCN (1997) para o ensino de resolução de problemas é não configurar o problema como:

[...] um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada (BRASIL, 1997, p. 32).

Como visto nos parágrafos anteriores à resolução de problemas para o ensino da álgebra seria o melhor caminho, alguns autores sugerem para aplicação da metodologia do Ensino-Aprendizagem da Álgebra através da resolução de problemas, o seguinte: proposição do problema, leitura individual, leitura em grupo, resolução do problema, observar e incentivar, registrar a resolução na lousa, plenária, buscar o consenso, formalizar o conteúdo e propor a resolução de novos problemas.

Compreende-se que abordando dessa forma o professor deixa de ser transmissor do conhecimento, e com sua ação ele acaba ampliando, e assim mobilizando, incentivando, organizando e estimulando os alunos a resolverem os problemas.

Allevalo e Onuchic (2014) acreditam que¹⁶:

¹⁵ BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática/Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.

¹⁶ ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. L. R. **Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: porque Através da Resolução de Problemas?** In: ONUCHIC, L. L. R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. (Org.) **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. Jundiaí, Paco Editorial: 2014.

[...] quando acontece esse envolvimento, conceitos e habilidades são aprendidos, há desenvolvimento de processos sofisticados de pensamento matemático e o ensino acontece em um ambiente investigativo. Reconfigurando a postura do professor, diante do protagonismo do aluno, em meio a Resolução de Problemas [...].

A metodologia de ensino através da Resolução de Problemas é uma das alternativas para o ensinamento dos conhecimentos, pois dessa forma, é possível aguçar o interesse dos alunos em realizar as atividades em sala de aula dando oportunidade de ele ser protagonista e assim responsável pela construção do conhecimento matemático.

4 METODOLOGIA

Neste capítulo, apresentamos uma descrição da metodologia utilizada na realização desta pesquisa, enfocando a perspectiva de investigação qualitativa, descrevendo alguns elementos que constituíram o seu contexto, bem como o perfil dos professores e o todo o processo de coleta de dados. Tecemos alguns comentários sobre o Produto Final, pois é parte integrante desta dissertação, trazendo atividades de álgebra através da resolução de problemas como metodologia de ensino, envolvendo tarefas exploratório-investigativas para a melhoria do seu processo ensino e aprendizagem.

Considerando o tema desta pesquisa “Uso de Problemas para o Ensino da Álgebra no Ensino Fundamental”, classificamos como uma pesquisa empírica, pois de acordo com Minayo (2017 p.1-2) “[...] incluem alguma forma de interlocução com atores sociais (por exemplo, por meio de entrevistas abertas”, semiestruturadas, projetivas ou informais; grupos focais; painéis e outros) e observação de campo.

Tendo assim a seguinte questão a ser investigada: “Como a utilização de Problemas contribui para o Ensino da Álgebra”? Ao delimitar o assunto e construir o tema, fizemos a pesquisa bibliográfica para nos fundamentarmos. Segundo Santos (2019, p.10):

[...] a pesquisa bibliográfica como instrumento emancipatório [...] é a mola propulsora do método científico, essa modalidade de pesquisa fundamenta o aluno a pesquisar, conhecer a literatura já existente, formular novas propostas ou pressupostos sobre o assunto, além de comprovar ou refutar o pressuposto inicial.

A pesquisa bibliográfica oportunizou fazermos uma reflexão apurada da leitura de diversos autores de livros e artigos, em que foi possível fazer um apanhado de informações sobre a resolução de problemas para o ensino da álgebra bem com a sua importância no processo de ensino e aprendizagem. Porém, após a formulação do problema, definimos a forma de construção do caminho de investigação, ou seja, as alternativas metodológicas, para que fosse possível chegar às conclusões desejadas.

A pesquisa de campo foi desenvolvida a partir da sondagem sobre a utilização do uso de Problemas com um olhar para o ensino da álgebra, baseando-se em experiências reais do seu público alvo que foram os 10 (dez) professores de matemática que atuam nas 3 (três) escolas Pólos da Rede Municipal de Educação de

Presidente Kennedy - ES. Conforme afirmam os autores Jacobsen; Conto; Silverio; Guimarães; Silva (2017, p.6):

[...] pesquisa de campo é utilizada com o objetivo de 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, de descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles.

Foi uma pesquisa de abordagem qualitativa visando à ordem que se deve impor aos diferentes processos necessários para atingir resultado que desejamos alcançar e pelo fato de que a integração dos dados poderá oferecer uma melhor compreensão das situações dos professores informantes, e, a partir da significação que estes darão aos seus atos, oportunizando compreender e interpretar estes dados. De acordo com Oliveira (2013, p.24):

[...] a pesquisa qualitativa pode ser considerada um processo de reflexão e análise da realidade, utilizando métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo no seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação.

Daí a importância da abordagem qualitativa, partindo do fundamento de que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência entre sujeito e o objeto, há também um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito, para compreender e a interpretar as informações da pesquisa sobre: de que forma a Resolução de Problemas contribui para o Ensino da Álgebra, na visão dos professores pesquisados.

A abordagem qualitativa busca dar significado aos fatos observados, o pesquisador se propõe a participar, a compreender e a interpretar as informações que ele seleciona, obtidas a partir de sua pesquisa. (JACOBSEN; CONTO; SILVERIO; GUIMARÃES; SILVA, 2017, p.10).

A técnica qualitativa utilizada durante o levantamento de dados desta pesquisa foi constituída por um questionário (Apêndice A) aplicado aos professores das referidas escolas com perguntas fechadas e abertas, para coletar, registrar dados, e analisar como os professores podem melhorar o processo ensino e aprendizagem da álgebra por meio da resolução de problemas para uma aprendizagem mais significativa. Silva (2015, p.33) menciona que questionário é um:

Instrumento de investigação composto por um número de questões que são apresentadas às pessoas envolvidas na pesquisa. {...} Contudo, percebe-se que alguns questionários são aplicados na presença dos pesquisadores, que

podem aguardar seu preenchimento, ou fazer as perguntas e marcar as respostas.

Os questionários foram impressos, tabulados, analisados e contribuíram com informações relevantes para a construção de um produto final desta dissertação que foi a elaboração de sugestões de práticas pedagógicas aplicáveis por professores no ensino de álgebra através da resolução de problemas, propondo uma ação transformadora, que poderão ser vivenciadas na formação continuada de professores do município.

No município de Presidente Kennedy os professores de matemática se reúnem semanalmente para planejar e discutir o currículo e nestas reuniões o pesquisador fez as entrevistas estruturadas através de diálogos visando obter seus olhares sobre o ensino da álgebra com o uso de problemas e com isso, colher devidamente os dados. O autor Birochi (2015, p.106) enfatiza que:

As entrevistas representam um dos instrumentos mais ricos e utilizados para a coleta de dados empíricos. Trata-se, em geral, de uma conversa entre duas partes: de um lado o(s) pesquisador (es) e de outro o(s) entrevistado(s). O principal objetivo das entrevistas é compreender determinadas situações ou fenômenos vividos pelos entrevistados, assim como obter informações a partir da perspectiva do(s) entrevistado(s) [...] Nas entrevistas estruturadas são utilizados questionários idealizados com base em um conjunto de perguntas predeterminadas e idênticas para todos os entrevistados.

O material obtido a partir da pesquisa foi avaliado de forma qualitativa, com base em várias fontes de dados de abordagens qualitativas e quantitativas. Os autores Bogdan e Biklen (2013) consideram 5 (cinco) características que definem uma pesquisa qualitativa, mas isso não significa que todas as características têm que estar presentes em uma pesquisa em mesmo nível e grau. São elas:

- 1- Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal.
- 2-A investigação qualitativa é descritiva.
- 3-Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos.
- 4-Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva.
- 5-O significado é de importância vital na abordagem qualitativa-(BOGDAN; BIKLEN, 2013, p. 47-50).

Como Produto Final foi elaborado uma cartilha com sugestões de ações pedagógicas que irá servir como recurso aos professores da área, para explorarem a resolução de problemas no ensino da álgebra, visando contribuir de forma significativa

no processo ensino e aprendizagem da álgebra.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DAS ESCOLAS PESQUISADAS

As três instituições escolares em que ocorreu a pesquisa constituem o conjunto de todas as escolas, localizadas na região Sul do Estado do Espírito Santo, no município de Presidente Kennedy-ES, Brasil. Sendo que 2(duas) escolas estão localizadas no campo e 1(uma) escola está localizada na zona urbana. Todas atendem um público desde Educação Infantil, Ensino Fundamental I e II e também a Educação de Jovens e Adultos (EJA), atuando nos turnos matutino, vespertino e noturno.

Atualmente essas instituições atenderam, aproximadamente, 1800 alunos frequentando o ano de 2019. Além disso, contam com uma equipe aproximada de 270 professores e 300 funcionários das equipes técnica pedagógico-administrativa. Essas escolas visam o pleno desenvolvimento dos educandos, preparando-os para o exercício da cidadania proporcionando a formação humana, ética e moral. Neste contexto escolar o aluno é considerado como sujeito principal no processo de ensino e aprendizagem.

Essas instituições de ensino atendem também a um público-alvo de educandos da educação especial inseridos nas salas de ensino regular e com Atendimento Educacional Especializado (AEE) no contraturno. Esses realizam suas tarefas em parceria com outros educandos, apoiados junto aos seus professores, e nesse sentido, a equipe pedagógica busca desenvolver atividades diferenciadas e diversificadas, com o intuito de atender a todos. Os educadores empenham-se ao ensinar os conteúdos de uma forma que os educandos os assimilem.

E visto que nessas escolas são desenvolvidos diversos projetos que atendem alunos e comunidade, em parceria com as Secretarias de: Meio Ambiente, Saúde, Cultura Esporte e Lazer, Segurança Pública, Ação Social e Educação. São projetos como “Conscientização do Meio Ambiente – Revitalização das Nascentes”, “Saúde Bucal”, “Guarda Mirim”, “Jogos Escolares”, “Música” dentre outros.

De acordo com o Projeto Político Pedagógico (PPP) de todas as escolas do município:

“[...] a escola busca prover meios possíveis para a recuperação dos alunos com menor desempenho, por meio de estudos de recuperação, dando uma

nova oportunidade de aprendizagem, sendo isso uma consequência do processo educativo de avaliação continuada que visa garantir ao educando a superação de sua dificuldade”.

Todas as instituições trabalham com o Projeto Reforço Escolar, no qual os alunos são atendidos no contraturno por uma equipe de profissionais capacitados e com formação pedagógica para tentar sanar suas dificuldades e prepara-los para o futuro. Eles são contemplados com aulas de Língua Portuguesa, Matemática e Educação Física. São avaliados semanalmente pela equipe pedagógica do projeto KENNEDY EDUCA MAIS.

A auto avaliação também é uma proposta dessas instituições, pois visa despertar nos educandos uma avaliação significativa, conduzindo a mais dedicação nos estudos evitando a recuperação final. Nesse contexto, percebe-se que as instituições de ensino aperfeiçoam seus recursos didáticos de modo a proporcionar melhores condições de trabalho propiciando possibilidades que favoreçam a permanência dos educandos na escola oportunizando assim uma educação de qualidade.

4.2 SUJEITOS DA PESQUISA

O público-alvo desta pesquisa foram 10 (dez) professores de matemática que atuam nas 3 (três) escolas Pólos da Rede Municipal de Educação de Presidente Kennedy-ES com a disciplina matemática nas turmas do 6º ao 9º ano. Sendo que 5 (cinco) professores são efetivos no município desde ano de 2006 e 5 (cinco) são Designação Temporária (DT), que possuem de três a dez anos de experiência profissional na disciplina.

5 RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

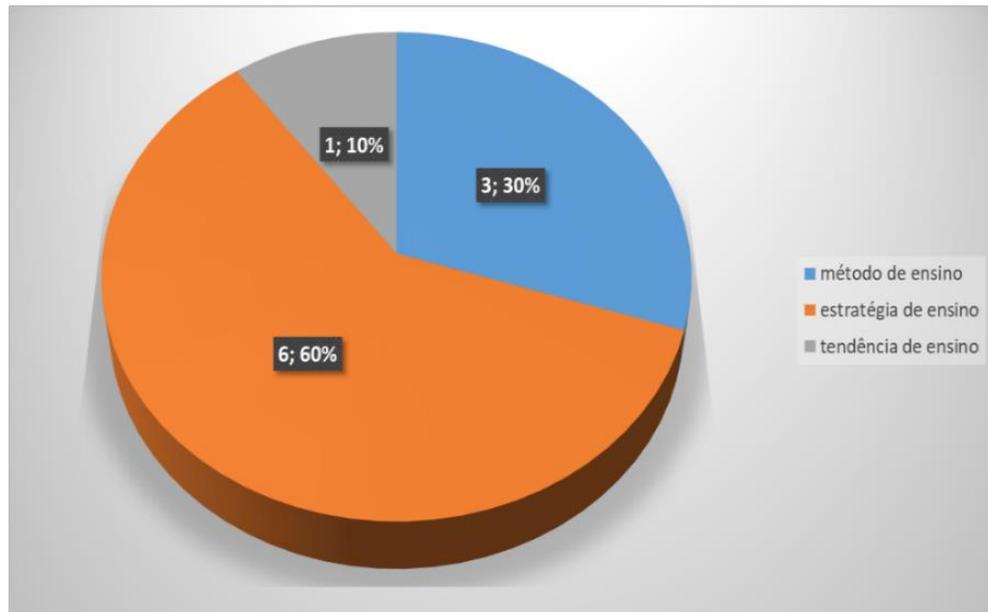
Neste capítulo são apresentados os resultados encontrados com a aplicação dos instrumentos da pesquisa: o questionário e as entrevistas considerando a problemática “A utilização de Problemas para o Ensino de Álgebra”. Apontamos as características e a importância da metodologia do uso de problemas e as fragilidades detectadas pelos professores na aplicação da mesma.

Esta pesquisa foi realizada nas 3 (três) escolas Pólos da Rede Pública Municipal do município de Presidente Kennedy no sul do Espírito Santo, que atende nos três turnos: matutino, vespertino e noturno.

Para a realização da pesquisa, inicialmente, solicitamos a autorização das direções das escolas (Anexo 1). Consideramos como objeto de pesquisa a resolução de problemas para o ensino de álgebra e, com o intuito de alcançar o objetivo proposto, foi aplicado o questionário (Apêndice 1) no período do início do mês de fevereiro a 20 de março de 2020, com os 10 (dez) professores, para os quais foram usadas as seguintes nomenclaturas: Professor A, B, C, D, E, F, G, H, I e J, visando respeitar o anonimato. Este questionário possui 16 (dezesesseis) questões sendo 14 (quatorze) fechadas e 2 (duas) mistas para serem justificadas.

Os resultados obtidos estão descritos nos gráficos abaixo com a visão dos profissionais pesquisados e a ligação de alguns autores quanto a abordagem da pesquisa. A simbologia matemática utilizada para descrição dos dados será de forma percentual, uma vez que os gráficos apontam o quantitativo de professores opinando cada pergunta de forma numérica (por extenso) e percentual.

A pergunta inicial foi: Quais concepções que você possui sobre a resolução de problemas no ensino da Matemática? Tivemos três professores que responderam um método de ensino, seis responderam estratégia de ensino e um professor respondeu uma tendência.

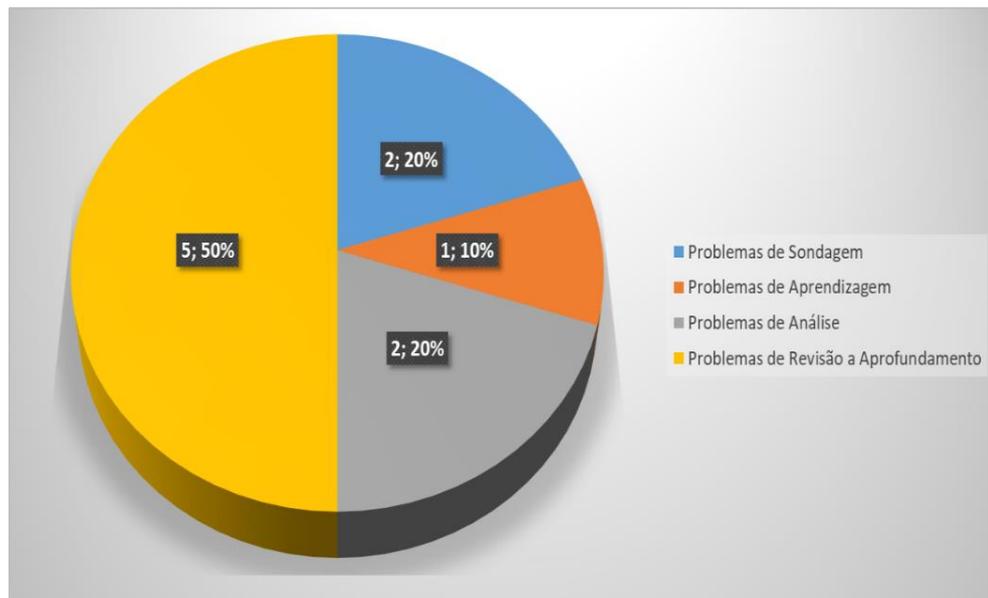
Gráfico 1: Concepção da Resolução de Problemas

Elaborado pelo Pesquisador (2020)

O que podemos analisar nos dados acima é que 10% dos professores pesquisados afirmam que a resolução de problemas é uma tendência de ensino e 30% acreditam ser é um método de ensino. Porém, vemos que a maioria, ou seja, 60% deles possui a concepção que a RP é uma estratégia de ensino. Vejo o quanto a resolução de problemas é uma estratégia de ensino importante e fundamental para o desenvolvimento intelectual do aluno e para o ensino da matemática, pois a aprendizagem só será significativa se alunos e professores se empenharem na construção dos seus conhecimentos. As autoras França e Arraes (2020, p. 78) afirmam que:

A preocupação com a RP como um método de ensino não é recente, ela surgiu com George Polya (1995) na década de 1970. O matemático elaborou fases para conduzir o trabalho em sala de aula com o aluno [...] se constituiu como forma de combate ao formalismo lógico-matemático, decorrente da necessidade de formação de um novo homem capaz de resolver os problemas surgidos com as mudanças sociais.

Quando respondida a pergunta: Quais os tipos de problemas que mais utilizam no ensino da matemática? Tivemos dois professores que responderam Problemas de Sondagem, um professor respondeu problema de aprendizagem, dois professores responderam Problemas de Análise e cinco responderam Problemas de Revisão e Aprofundamento.

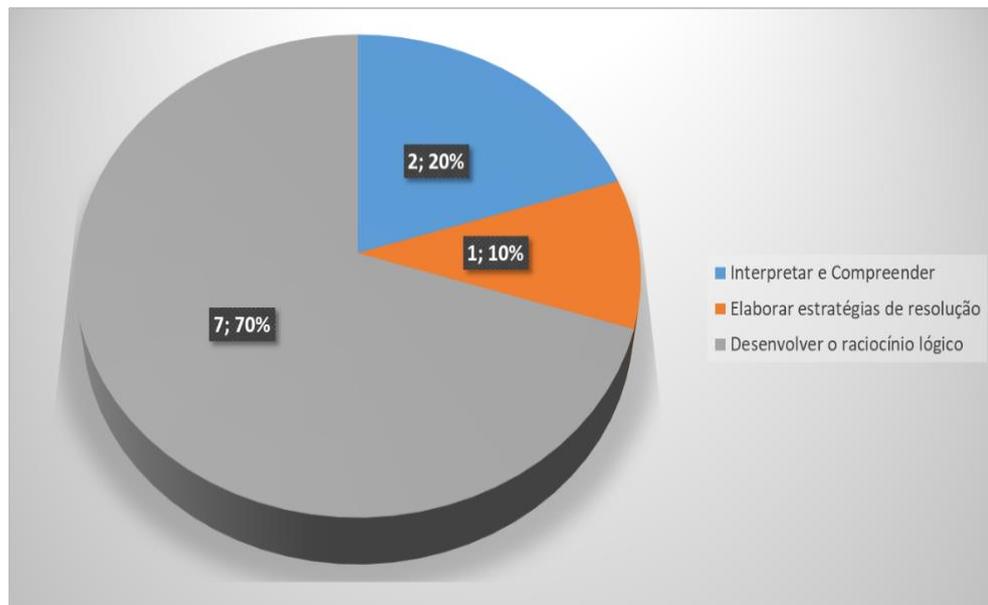
Gráfico 2: Tipos de Problemas Utilizados

Elaborado pelo Pesquisador (2020)

Os Problemas de Sondagem e Análise juntos alcançaram 40% dos professores pesquisados, o que nos mostra que é uma etapa importante no processo, pois é aquela em que serão determinadas as principais causas do problema e analisadas. Aqui se não identificamos claramente as causas provavelmente serão perdidos tempo e tentativas infrutíferas de solução, por isso ela é uma etapa importante neste processo. Percebe-se ainda que 10% utilizam como Problema de Aprendizagem. Entretanto, metade dos professores (50%) utilizam como Problemas de Revisão e Aprofundamento. Os professores dizem que este é um método tradicional que funciona, pois aqui, o aluno traz consigo a idéia que revisar aquilo que se estudou, é importante e mais fácil para uma melhor fixação do conteúdo. Barbosa (2019) enfatiza que:

Há muitos argumentos para organizar as aulas de Matemática em torno da resolução de problemas. [...] mobilizar a atenção e o pensamento matemático dos estudantes; possibilitar o uso de diferentes estratégias; desenvolver a crença de que os estudantes são capazes de fazer Matemática e propiciar a compreensão de conceitos matemáticos.

Quanto questionadas: Com quais os objetivos utilizam ao aplicar a resolução de problemas no ensino da Matemática? Obtivemos dois professores que responderam interpretar e compreender; um professor respondeu elaborar estratégias de resolução e sete professores responderam desenvolver o raciocínio lógico.

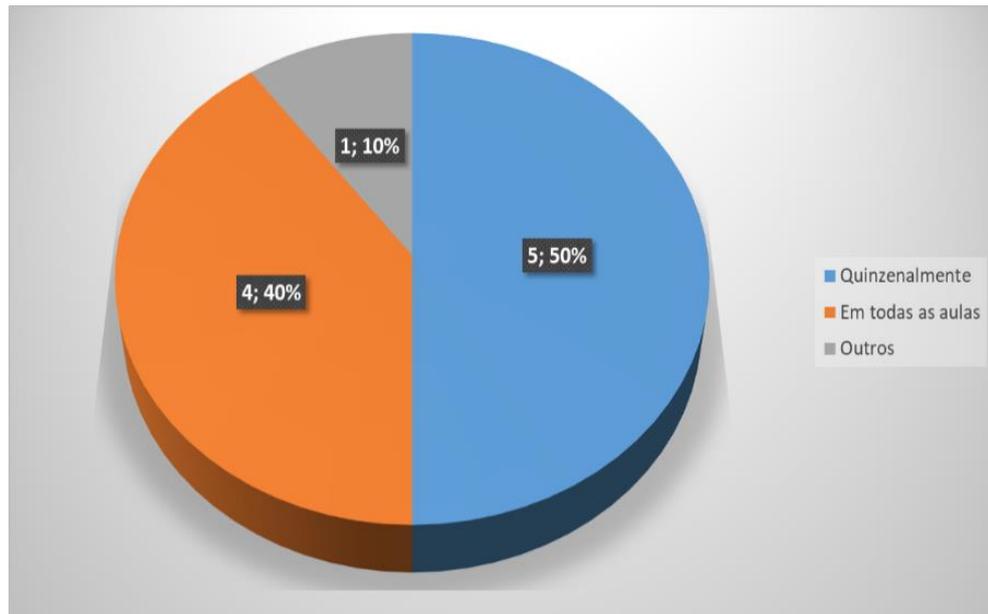
Gráfico 3: Objetivos da Aplicação de Resolução de Problemas

Elaborado pelo Pesquisador (2020)

O que se percebe nos resultados acima, é que grande parte dos professores aplica a resolução de problemas com o objetivo de desenvolver o raciocínio lógico. Daí a importância dos professores refletirem acerca de seu papel no ensino da álgebra através da resolução de problemas, buscando novas alternativas que possam garantir aos alunos estímulos para compreenderem e raciocinarem sobre o que é proposto, para que tenham uma aprendizagem significativa e não somente memorizar e aplicar fórmulas. Neste sentido, Coelho e Aguiar (2018, p. 12) fazem a seguinte abordagem:

Acreditamos na ideia de que o pensamento abstrato, para emergir dentre os cidadãos, precisa de um meio para se desenvolver e ser aprendido. Nesse sentido, e na escola em especial, o ensino de Matemática possui um papel relevante. Faz parte das habilidades matemáticas auxiliarem os estudantes a desenvolverem tais ferramentas para a sua vida em sociedade. Em especial, a Álgebra pode corroborar se, em seu ensino, o enfoque for o de desenvolver no estudante um pensamento que o auxilie na busca de padrões e analogias quando enfrentar problemas cotidianos.

Diante da pergunta: Com que frequência você aplica o uso da resolução de problemas em sala de aula? Tivemos cinco professores que assinalaram que aplicam quinzenalmente, quatro assinalaram o item em todas as aulas e um professor assinalou outros, especificando que aplica “ocasionalmente, a depender do assunto”.

Gráfico 4: Frequência de Aplicação da Resolução de Problemas

Elaborado pelo Pesquisador (2020)

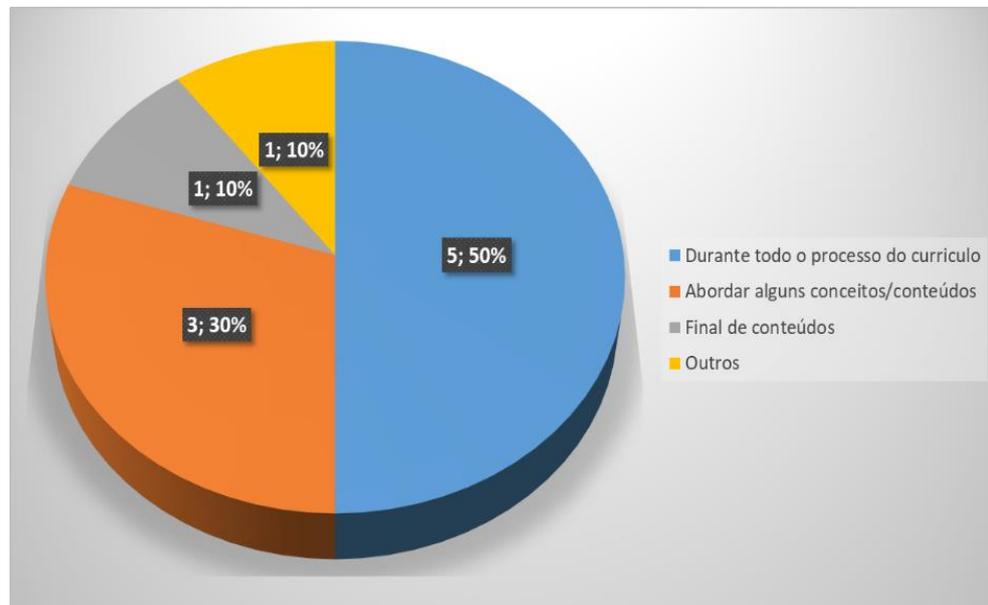
Vemos que há uma diferença pequena de 10% entre aplicar quinzenalmente e aplicar em todas as aulas. Na análise 40% utiliza constantemente a RP em todas as aulas, porém, percebe-se que a maioria dos professores, ou seja, 50% deles aplica a resolução de problemas quinzenalmente sendo uma oportunidade de ampliar os conhecimentos acerca de conceitos algébricos e procedimentos matemáticos. Esta discrepância deu-se ao fato de que varia muito entre o rendimento de uma turma e outra. O professor ressalta a importância da contextualização da matemática em sala de aula. Afirmam que contextualizar é fundamental para a construção de significados, e esta como geradora de significações está voltada à ligação ou aproximação dos temas escolares com a realidade fora deste contexto que numa turma com dificuldade tem-se a necessidade de trabalhar constantemente esta técnica para um rendimento mais satisfatório. De acordo com França e Arrais (2020):

A necessidade de resolver problemas acompanha o ser humano desde os tempos mais antigos até os dias atuais, e para supri-la tornou-se essencial elaborar estratégias e soluções, para que a sobrevivência do homem fosse assegurada. Com isso, o homem é colocado em movimento e com ele ocorre o desenvolvimento de suas funções mentais superiores.

Em relação a pergunta: Em quais momentos ou situações do ensino da matemática que aplica problemas? Tivemos cinco professores que responderam o item durante todo o processo do currículo, três responderam que somente para abordar alguns conceitos/conteúdos, um professor respondeu no final de conteúdos e

um respondeu “outros” e justificou com a seguinte colocação: “Aplico em todos os conteúdos do currículo, geralmente na conclusão, mas podendo ser também na apresentação, em alguns casos.”

Gráfico 5: Momentos ou situações de Aplicação de Problemas



Elaborado pelo Pesquisador (2020)

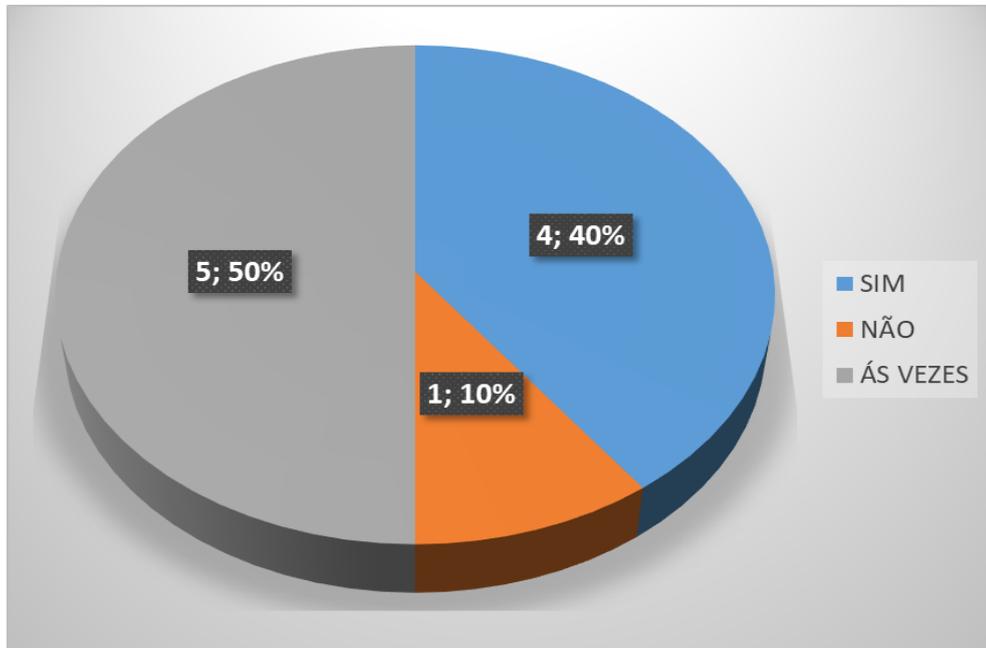
De acordo com as respostas dados acima, percebe-se que a maioria dos professores (50%) aplica a resolução de problemas durante todo o processo do currículo. Os Parâmetros Curriculares Nacionais destacam a importância de o aluno adquirir conhecimento da matemática para o seu desenvolvimento de raciocínio, de sua sensibilidade expressiva, de sua sensibilidade estética e de sua imaginação. Os professores afirmam que resolver problemas matemáticos ao longo do currículo é de suma importância para a educação, pois oferece suporte à curiosidade dos estudantes, trazendo situações reais para a sala de aula, propiciando a possibilidade da descoberta do novo. Maffi (2014, p. 17) menciona que:

[...] problema matemático é uma situação que demanda a realização de ações, utilizando conhecimentos matemáticos na busca de uma solução adequada e coerente. A solução não é imediata, ela deve ser construída, fazendo com que o estudante perceba o aprender como uma construção.

Contudo, é importante trabalhar com uso de problemas para ensinar ao longo de todo o processo de ensino e de aprendizagem.

O questionamento seguinte aos professores foi: Você tem a prática de elaborar problemas para ensinar matemática aos seus alunos? Tivemos quatro professores que responderam sim, um respondeu não e cinco professores responderam às vezes.

Gráfico 6: Prática de Elaboração de Problemas

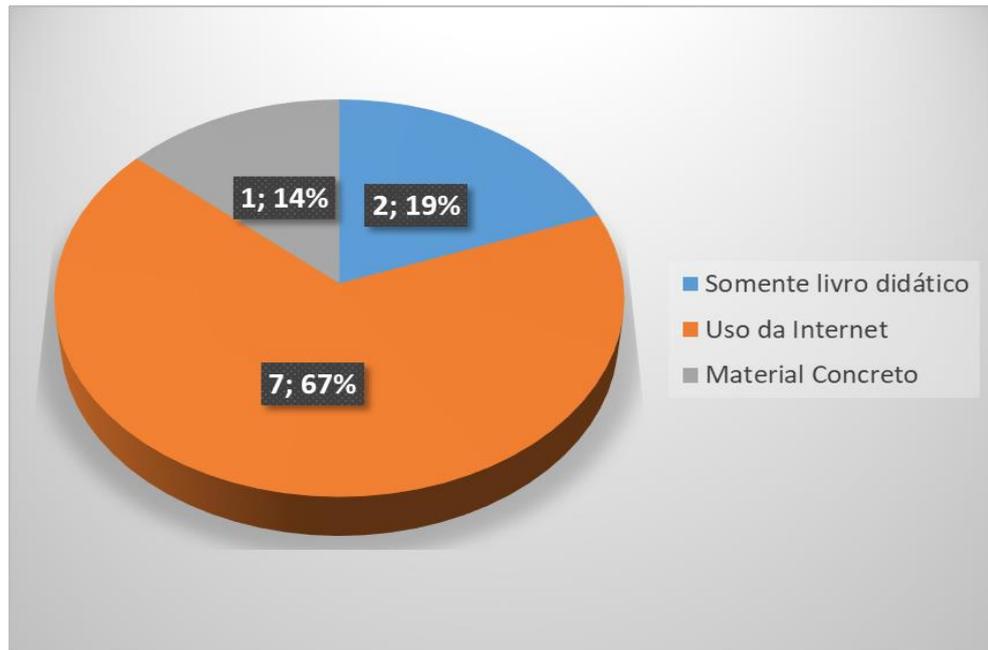


Elaborado pelo Pesquisador (2020)

Podemos perceber que a maioria dos professores afirma que “às vezes” e “sim” tem a prática de elaborar problemas para ensinar matemática aos seus alunos. É visto, que há uma ênfase muito grande por parte dos professores em aplicar esta técnica em sala de aula. Gontijo (2006) considera como um importante componente curricular de matemática a ação de perceber e elaborar um problema matemático. O autor diz que:

“... quando trabalhado adequadamente, um problema, por mais simples que seja, “poderá despertar o interesse pela atividade matemática se proporcionar ao aluno o gosto pela descoberta da resolução, estimulando, assim, a curiosidade, a criatividade e o aprimoramento do raciocínio, ampliando o conhecimento matemático” (GONTIJO, 2006, p. 7).

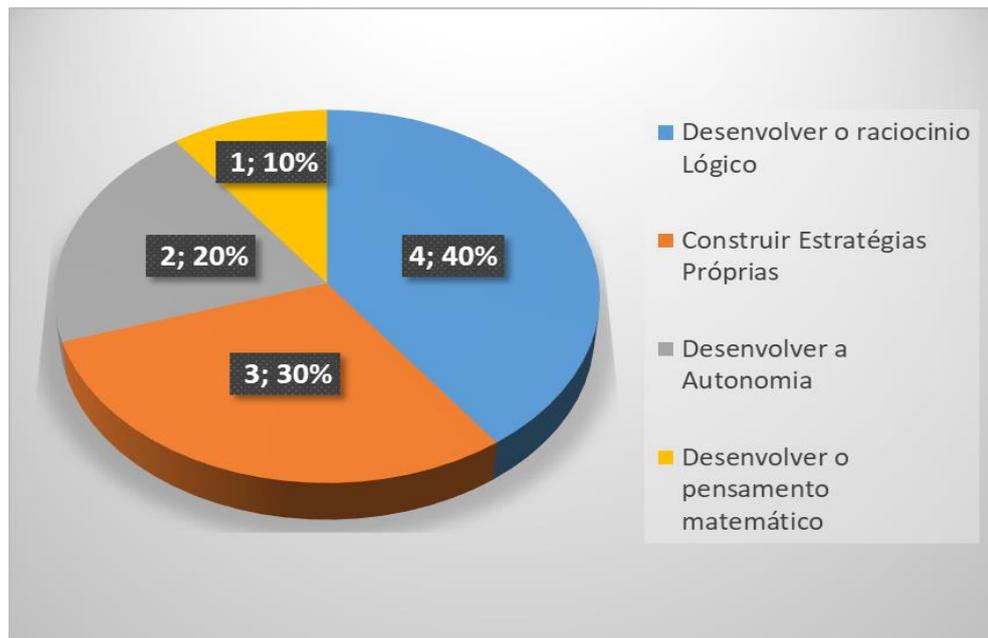
Em relação à pergunta: Quais tipos de recursos didáticos você utiliza para elaborar ou aplicar problemas na sala de aula? Nas respostas dos professores, tivemos dois professores responderam somente livro didático, sete professores responderam internet e um respondeu material concreto.

Gráfico 7: Tipos de Recursos

Elaborado pelo Pesquisador (2020)

Esses dados nos mostram que um número muito significativo de professores faz uso da internet para elaborar ou aplicar problemas na sala de aula. O livro didático é um recurso importante, porém diante de uma sociedade inovadora e criativa, vimos que a internet é uma ferramenta mais recomendada neste processo de construção. Para Pretto (2011, p.8): “(...) tanto a internet quanto as tecnologias digitais na sociedade, na escola, na educação geral, são vistas como elementos que contribuem para uma mudança radical na educação como na sociedade contemporânea”.

Dando continuidade, perguntou-se: Em sua visão, qual a relevância do uso da resolução de problemas no ensino da Matemática? Tivemos quatro professores que assinalaram “desenvolver o raciocínio lógico”, três professores assinalaram “construir estratégias próprias”, dois assinalaram “desenvolver a autonomia”, e um assinalou “desenvolver o pensamento matemático”.

Gráfico 8: Relevância do Uso da Resolução de Problemas

Elaborado pelo Pesquisador (2020)

Percebe-se que 40% veem a relevância do uso da resolução de problemas no ensino da Matemática no desenvolvimento do raciocínio lógico e 30% como construção de estratégias próprias.

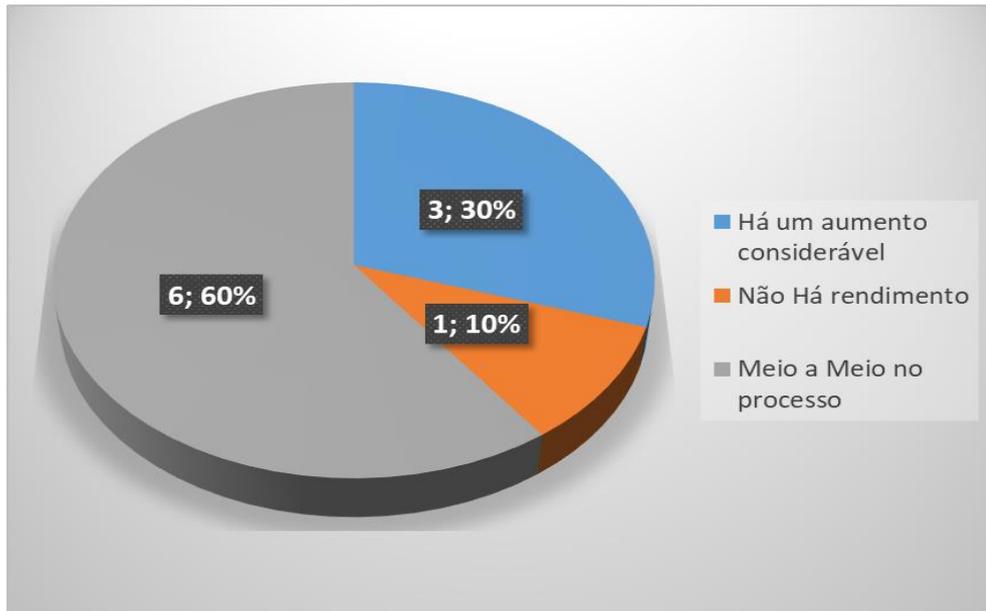
Fazendo uma relação sobre a importância de elaborar problemas por parte do aluno e o uso das novas tecnologias digitais e a internet vimos que estes ajudam no desenvolvimento cognitivo lógico-matemático da criança, são instrumentos que vem a agregar. De acordo com Freitas, Goi e Giuliani (2015, p.15):

Sendo o problema o ponto relevante para a construção do conhecimento científico, a definição de conceitos isolados fica irrelevante. Em processos de ensinar e aprender conceitos e ideias matemáticas é importante explorar, por meio de problemas, situações que incitem os alunos a criar estratégias para encontrar soluções.

É muito comum associar raciocínio lógico às noções de matemática, embora essa habilidade vá muito além de saber como realizar cálculos. Ela pode ser descrito como a capacidade de organizar as informações na própria mente, levando o aluno a construir suas estratégias próprias desenvolvendo o pensamento matemático e sua autonomia. Para obtermos um raciocínio algébrico é necessário que o aluno consiga compreender de fato a linguagem algébrica e desenvolva o seu raciocínio. DANTE (1988) aponta que um dos objetivos mais importantes do ensino da Matemática é desenvolver o pensamento produtivo do aluno, o seu raciocínio.

Diante da pergunta: Como você constata a aprendizagem dos alunos pela resolução de problemas? Tivemos três professores afirmaram que há um aumento considerável, um respondeu que não há rendimento e 6 seis professores responderam meio a meio no processo.

Gráfico 09: Aprendizagem dos Alunos

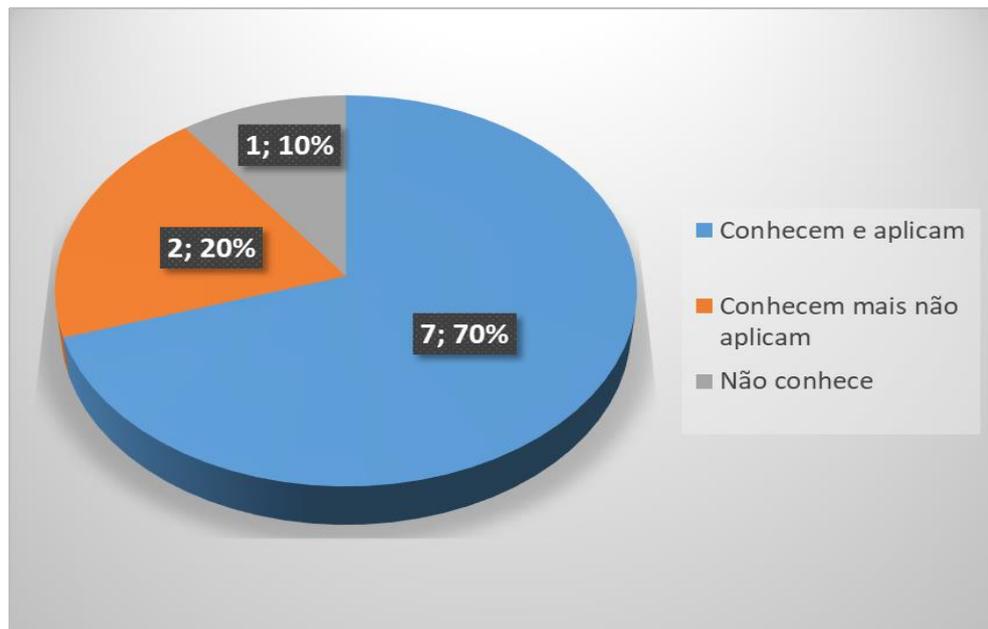


Elaborado pelo Pesquisador (2020)

De acordo com os dados acima, a aprendizagem matemática tem tido um aumento, mas precisa elevar mais porque a matemática é considerada disciplina integrante na base de formação educacional dos alunos, ela se caracteriza também, como um campo de saber essencial, que possibilita o conhecimento em diversas atividades do cotidiano. Segundo França e Arrais (2020) a aprendizagem matemática através da resolução de problemas (RP):

[...] é uma possibilidade para o ensino da Matemática por ele apresentar uma concepção de aprendizagem capaz de impulsionar o desenvolvimento de ações mentais por meio da descoberta e não unicamente da aplicação de operações aritméticas e da repetição.

Quando questionados se conhecem a Metodologia de Resolução de Problemas no ensino da matemática? Tivemos sete professores que responderam que conhecem e aplicam em sua prática docente, dois responderam que conhecem, mas não aplicam em minha prática docente e 1 um professor respondeu que não conhece.

Gráfico 10: A Metodologia de Resolução de Problemas

Elaborado pelo Pesquisador (2020)

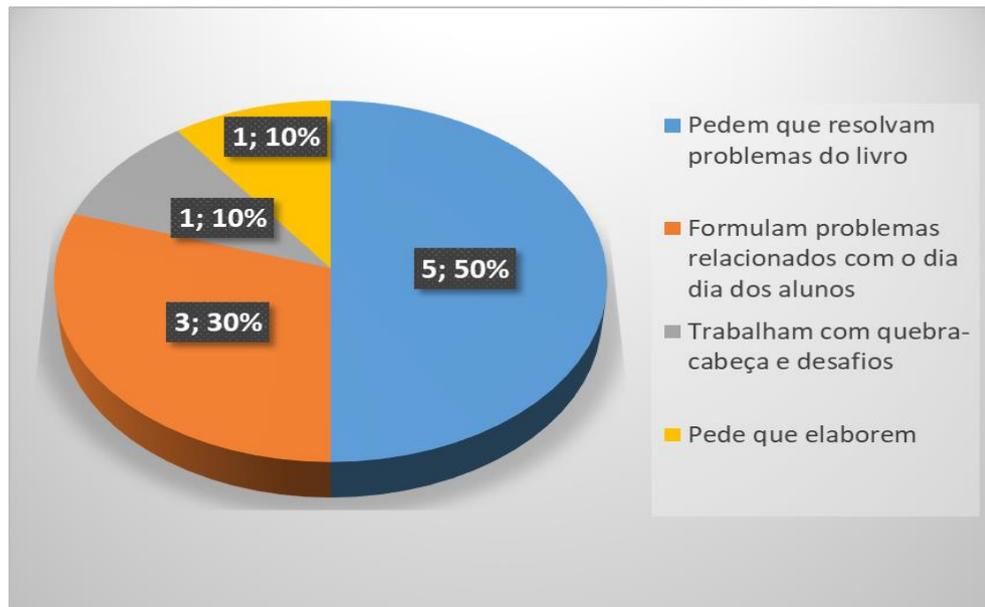
Podemos perceber nos dados acima que 70% dos professores conhece e aplicam em sua prática docente o uso de problemas e 20% conhece, mas não aplicam em sua prática docente. Mediante a pergunta anterior, onde constatou-se que o processo de ensino através do uso de problemas é meio a meio, mostra que a realização de formação continuada para os professores é importante para refletir sobre o trabalho desenvolvido com a resolução de problemas no ensino da álgebra e da matemática. Ferreira (2013, p.149) relaciona a formação continuada [...] ao desenvolvimento profissional como um processo que se dá ao longo de toda experiência profissional com o ensino e a aprendizagem da matemática.

Diante das respostas obtidas é notório que o uso de problemas para ensinar álgebra é uma técnica importante, entretanto, torna-se necessário os professores aprofundarem e ampliarem seus conhecimentos a respeito da mesma, e a formação continuada vem a agregar a busca de novos conhecimentos. Além disso, uma análise sistemática nos planos de estudos se faz necessária no sentido de identificar os conteúdos/conceitos que são abordados nas diferentes escolas, para propor uma solução para a questão da disparidade entre esses conteúdos em escolas do mesmo município.

O questionamento seguinte aos professores foi: Em busca de obter uma aprendizagem significativa, qual (ais) das práticas abaixo mais se aproxima da sua ao trabalhar com seus alunos? Marque apenas uma. Tivemos cinco professores que

responderam que pedem que resolvam os problemas que são propostos no livro didático, três responderam que formulam problemas relacionados com o dia-a-dia dos alunos e pedem que resolvam, um professor respondeu que trabalha com quebra-cabeças e desafios para aguçar a criatividade e um respondeu que pede que elaborem e escrevam uma estratégia para resolver um problema proposto.

Gráfico 11: Práticas que se Aproximam do Fazer do Professor



Elaborado pelo Pesquisador (2020)

Percebe-se que poucos trabalham a criatividade do aluno, apenas 10% dos professores desperta o aluno a desenvolver o raciocínio lógico, cobrando-o a elaboração de problemas. Entretanto, enfatizam que esta técnica de ensino ajuda no desenvolvimento cognitivo do aluno, principalmente ao resolver problemas algébricos.

Na ausência do recurso tecnológico podemos analisar que há uma ênfase na utilização do livro didático (50%) nas aulas de matemática para resolver problemas. Muitos acreditam que o uso do método tradicional através da resolução dos problemas propostos nos livros didáticos dão um parâmetro para trabalhar a dificuldade dos alunos. Afirmam que diante da dificuldade que o aluno tem em raciocinar e elaborar seus próprios problemas o atendimento individualizado, com problemas prontos nos livros, faz com que diagnostiquem a dificuldade do aluno e sanem no intuito que haja uma aprendizagem significativa.

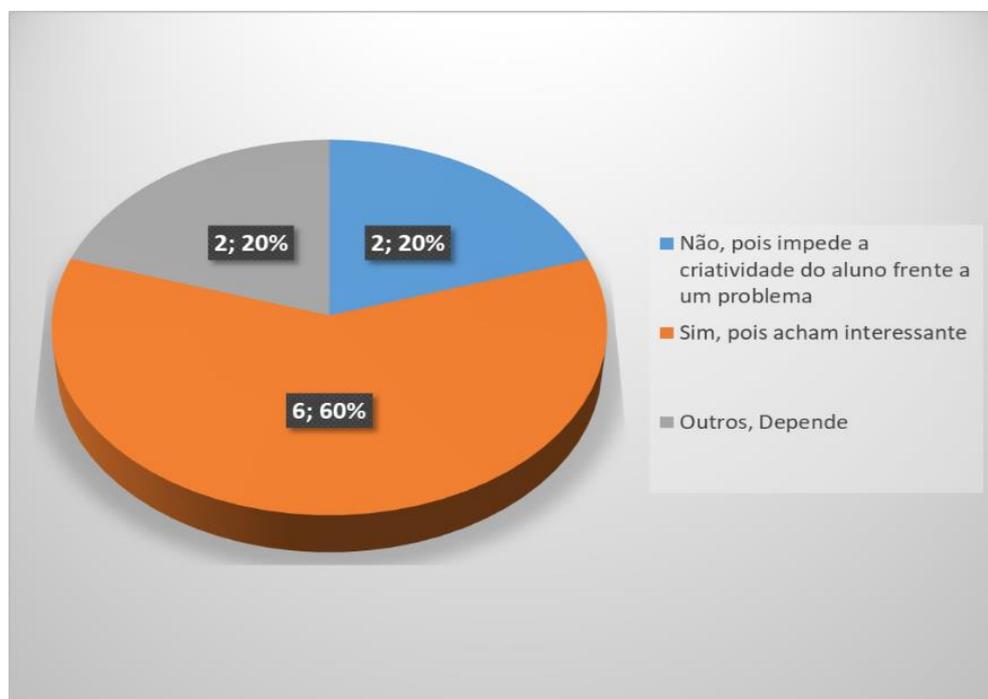
Nota-se que intervenção do professor como orientador é fundamental nesse processo de interação em sala de aula, pois com sua prática e sua intencionalidade

imprimir um significado ao processo educativo que está sendo desenvolvido. Hirata (2016, p.21) reforça que:

[...] o professor como um agente que atua na seleção dos conteúdos e elaboração do currículo, pode utilizar-se de materiais, guias, livros-texto para auxiliá-lo, não que o livro-texto deva ser a única orientação do currículo. Os livros-texto são o apoio imediato dos professores para tomar decisões quanto à programação de seu ensino. Ele critica essa dependência do professor ao livro didático [...] o que corrobora a falta de autonomia com que o professor aborda o plano de sua própria prática.

Em relação à pergunta: Você trabalha com seus alunos as etapas ou planos para se resolver problemas algébricos? Tivemos dois professores que responderam não, pois acham que pode impedir a criatividade dos alunos frente a um problema, seis que responderam sim, pois acham interessante que eles elaborem uma estratégia de resolução e dois responderam o item outros, fazendo as seguintes explicações: “Depende. Às vezes os deixo eles usarem a criatividade, em outros momentos, monto uma estratégia com eles”. Os professores D e E, colocaram assim: “Sim. Quando vejo que é muito necessário”.

Gráfico 12: Trabalho com as Etapas de Resolução Problemas



Elaborado pelo Pesquisador (2020)

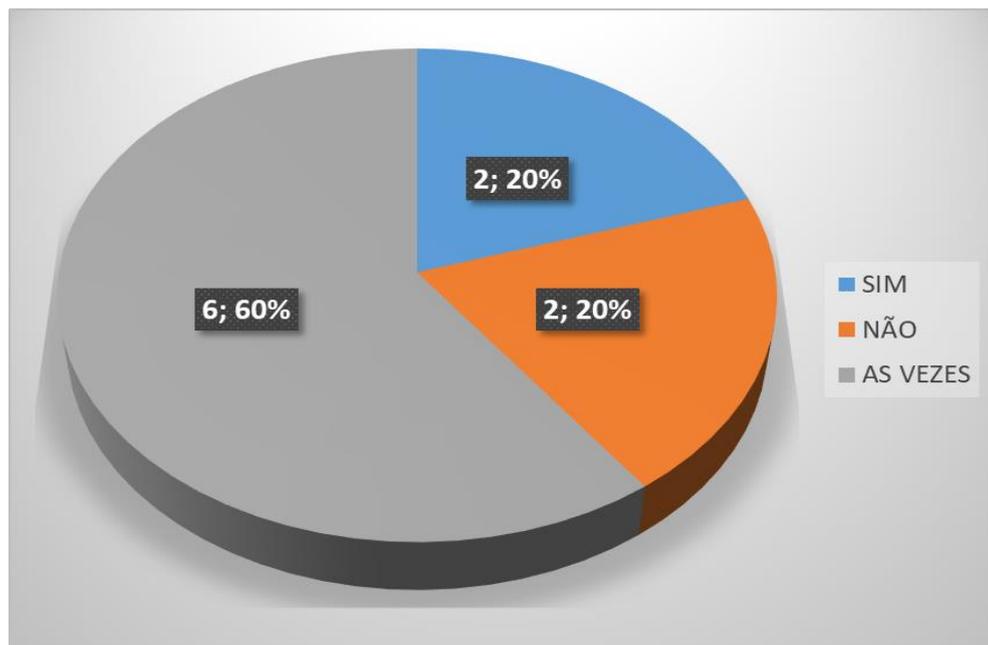
A partir dos resultados apresentados, é possível perceber que grande parte dos professores afirma que oportunizam os alunos a elaborarem uma estratégia de

resolução de problemas. Nota-se claramente a preocupação do professor em como orientar os alunos a construir seu pensamento. Diante desse dado, exige-se dos professores estudos e reflexões de sua prática docente para melhoria do processo ensino e aprendizagem da álgebra através do uso de problemas. Segundo Elias; Jacoby (2015, p.14):

Compreende-se que o processo de aprendizagem nem sempre é linear, portanto podem aparecer muitas dificuldades que necessitam de atenção, avaliação cuidadosa e/ou outras formas de intervenção que serão discutidas ao longo do trabalho.

Os professores quando questionados se encontram alguma dificuldade ao trabalhar a álgebra com Resolução de Problemas? Tivemos seis professores que responderam às vezes, dois responderam sim e dois responderam não.

Gráfico 13: Dificuldade de Trabalhar com a Metodologia de Resolução de Problemas



Elaborado pelo Pesquisador (2020)

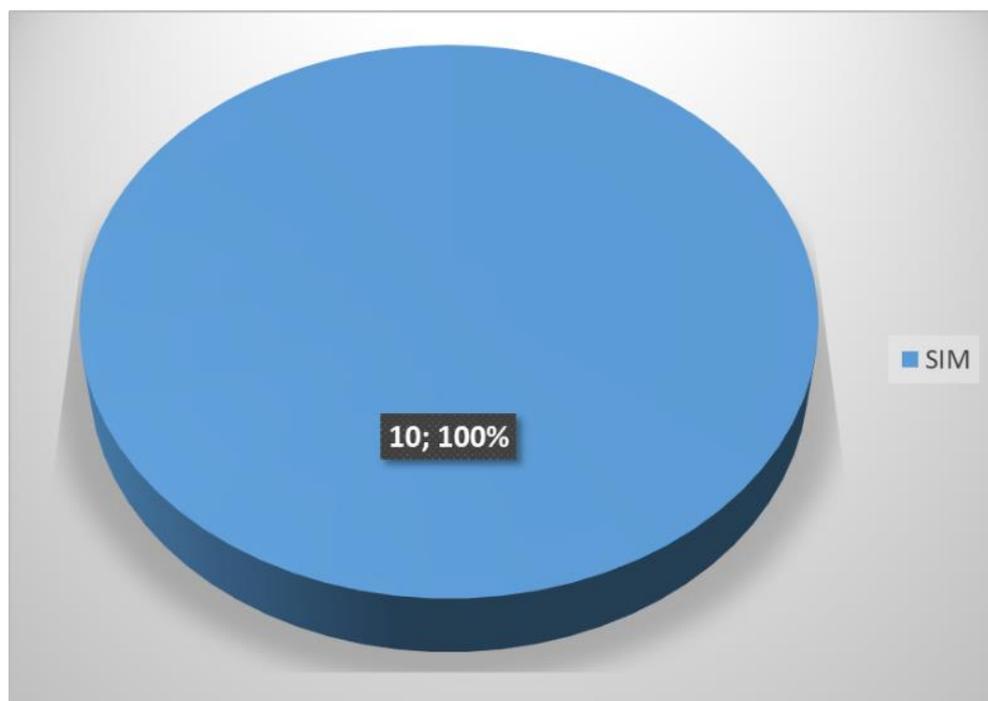
Nesta análise ficou evidente que ainda há dificuldades de se trabalhar com a resolução de problemas, o aluno não consegue entendê-la, por dificuldades em fazer relações com o cotidiano, em traduzir a linguagem algorítmica para a algébrica, além de muitos professores não dominarem técnicas e habilidades para lidar com essa dificuldade do aluno, e com isso, não consegue efetivamente ter acesso a esse saber que é de fundamental importância. Coelho e Aguiar (2018, p. 15) afirmam que:

[...] a Matemática tem sido ensinada em quase todos os níveis com uma ênfase que consideramos exagerada na linguagem matemática. A preocupação central parece ser escrever corretamente, falar corretamente, em detrimento essencial do papel que a Matemática pode desempenhar quanto ao favorecimento de um pensamento, e um tempo, ordenado e criativo.

Por outro lado, temos o professor de matemática que não consegue alcançar resultados satisfatórios junto aos seus alunos do 8º ano, e também, tem dificuldades de repensar seu fazer pedagógico e procurar novos caminhos e elementos que possam melhorar o processo ensino e aprendizagem da álgebra através da resolução de problemas.

Em relação à pergunta: Você acredita ser importante trabalhar com resolução de problemas no ensino da álgebra para que haja uma aprendizagem significativa? Justifique sua resposta. Tivemos como sim, resposta unânime dos professores.

Gráfico 14: Importância de Problemas no Ensino da Álgebra



Elaborado pelo Pesquisador (2020)

Fica evidente que os professores conhecem a importância da resolução de problemas no ensino da álgebra, porém há incoerência com a prática, quando comparamos com o Gráfico dez em relação ao conhecimento da Metodologia de Resolução de Problemas onde o percentual de 70% dos professores que afirmaram que não aplicam em sua prática docente foi muito significativo.

Além disso, foi solicitado aos professores que justificassem suas respostas em relação à importância de Problemas no Ensino da Álgebra, e, tivemos algumas colocações, dentre elas: “A resolução de problemas leva o aluno a desenvolver estratégias para encontrar a solução e também contextualizar o ensino da Matemática” (Professor H).

O Professor E, disse que: “É importante, visto que isso pode desenvolver o raciocínio lógico matemático do aluno e aprofundar os seus saberes”. Teve também o Professor I que abordou que a importância da resolução de problemas é: “Problematizar conteúdos, relacionando-os com o dia a dia dos alunos, ajudando os mesmos a compreender melhor os conteúdos estudados.” E, o Professor F colocou que a importância de Problemas no Ensino da Álgebra é “[...] desenvolver o raciocínio lógico.”

Diante de todas essas respostas, há necessidade dos professores refletirem sobre o ensino da álgebra através da resolução de problemas e rever sua prática pedagógica. Os autores Coelho e Aguiar (2018, p. 15) afirmam que:

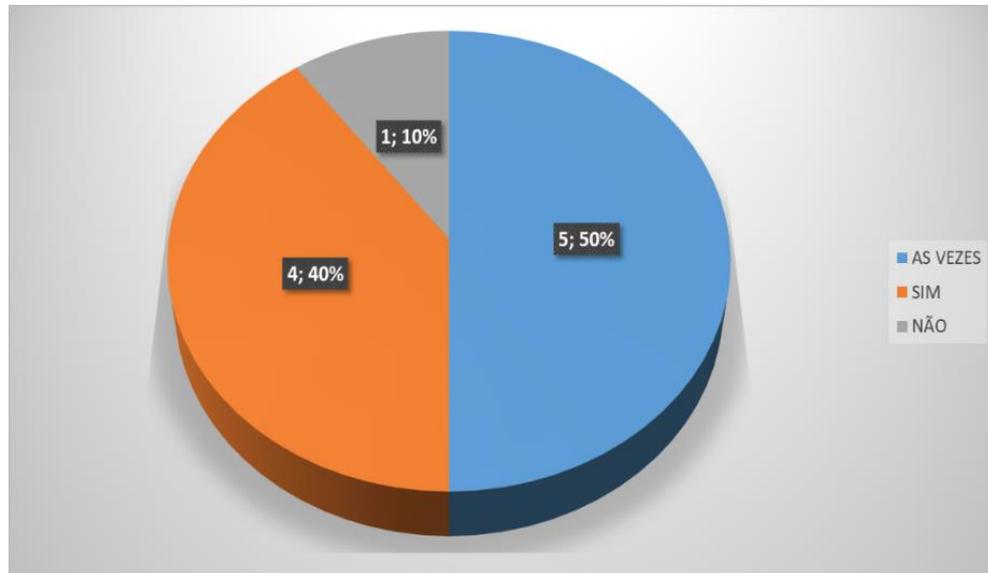
[...] para ensinar Álgebra, o desenvolvimento do pensar, em particular o do raciocínio algébrico, deve estar associado com a forma de escrever esse pensamento, e essas habilidades devem ser conjuntamente desenvolvidas sem enfatizar nenhuma delas em detrimento da outra. Deve-se, portanto, vincular os resultados obtidos com a forma de pensar daquele momento de ensino e não com a forma mais fácil de resolução de problemas.

Finalizando, foi feito o seguinte questionamento: Ao trabalhar com a resolução de problemas no ensino da álgebra com os alunos, eles apresentam dificuldades? Justifique sua resposta. Tivemos cinco professores que responderam às vezes, quatro responderam que sim e um respondeu não.

Um aspecto preocupante dos alunos apresentarem dificuldades, de acordo com 40% dos professores é o fato dos alunos detestarem a matemática, principalmente na parte algébrica. O formalismo da álgebra aliado a uma dificuldade de abstração, os conceitos e procedimentos apresentados não são entendidos, o método explicativo não é suficiente para uma compreensão imediata e muitas vezes nem numa segunda explicação, a forma que se desenvolve o conteúdo, problemas sociais e culturais, tudo isso contribui para esta problemática, gerando assim uma desmotivação do aluno. Entretanto, para 50% dos professores a exploração de situações-problema e o uso de problemas são formas bastante eficazes para desenvolver alguns conceitos

algébricos pelo aluno. É a partir dela que o aluno obterá ideias a fim de resolvê-la ou explica-la permitindo desenvolver sua linguagem algébrica e pensamento algébrico.

Gráfico 15: Dificuldades dos Alunos na Aprendizagem da Álgebra



Elaborado pelo Pesquisador (2020)

Realizar as entrevistas foi uma oportunidade de grande enriquecimento, pois foi uma ferramenta que pode auxiliar na compreensão do fenômeno que foi a questão ensino da Álgebra com o uso de problemas matemáticos. Os principais fatores detectados foram: Ao serem questionados sobre a dificuldade dos alunos no processo ensino e aprendizagem da álgebra, os professores foram unânimes ao afirmarem que existem inúmeras. E fizeram as ponderações: “Dificuldade de se concentrar e organizar ideias algébricas” (Professor A). O Professor B colocou que:

A fase inicial é complicada, pois os alunos têm receios quanto à problematização na álgebra, no entanto, se trabalhada de forma contextualizada, essa dificuldade é superada e percebe-se maior participação dos mesmos, pois reconhecem a aplicabilidade dos conteúdos estudados.

Isso é um aspecto preocupante. Os autores Coelho e Aguiar (2018, p.5) enfatizam que:

[...] o acréscimo do raciocínio algébrico, deve estar associado com a forma de escrever esse pensamento, e essas habilidades devem ser conjuntamente desenvolvidas sem enfatizar nenhuma delas em detrimento da outra. Deve-se, portanto, vincular os resultados obtidos com a forma de pensar daquele momento de ensino e não com a forma mais fácil de resolução de problemas.

O Professor C abordou que: “Normalmente as dificuldades são relativas à álgebra e não à metodologia, porém, os conhecimentos prévios são necessários para o desenvolvimento dos procedimentos algébricos como operações”. E, de acordo com o Professor D: “As maiores das dificuldades são relativas à interpretação na leitura algébrica”.

Assim, compreender as dificuldades encontradas pelos alunos em relação ao entendimento dos conceitos e procedimentos que envolvem o estudo de Álgebra exige que o professor proponha alternativas de solução para a melhoria do uso de problemas nas aulas de matemática.

O Professor E menciona: “Percebo que muitos alunos têm grande dificuldade em compreender os procedimentos do estudo algébrico”. De acordo com o Professor F: “Existem erros que percebo que se repetem e persistem nos alunos de um ano para outro”. Nesse contexto, de acordo com os autores Silva; Ferreira; Moreira (2015, p.11):

O desenvolvimento das capacidades intelectuais está fortemente firmado na construção das competências que tangem a Matemática. Uma má formação poderá acarretar diversas deficiências no desenvolvimento da capacidade de comunicação, resolução de problemas, na tomada de decisões na vida secular dos alunos que requeiram uma análise mais detalhada e criteriosa, e em problemas de interação com o ambiente social que o mesmo pertença.

Portanto, é necessário compreender as dificuldades encontradas pelos alunos e buscar alternativas que possibilitem uma melhor compreensão da aprendizagem da Álgebra.

O Professor G fez a seguinte colocação: “A dificuldade que percebo está na interpretação de problemas algébricos, porque exigem uma tradução da linguagem corrente para a linguagem simbólica. Isso apresenta grandes obstáculos para eles”. Segundo o Professor H: “Muitos dos alunos têm dificuldades de fazer a relação entre a Álgebra e a Aritmética, outros demonstram que suas dificuldades estão estritamente ligadas ao fato de não verem a aplicabilidade da álgebra e falam que detestam a Matemática”.

Percebe-se que essa tem sido uma grande preocupação atualmente, devido ao baixo aproveitamento da aprendizagem da álgebra. Daí a necessidade de alternativas capazes de melhorar o seu processo de ensino e aprendizagem, para seja eficaz e mostre melhores resultados. Diante disso, o autor Costa (2016, p.59) destaca que:

Nesse sentido, a modelagem se torna um recurso potente para o ensino e para a aprendizagem da Matemática, pois os estudantes têm a possibilidade de entrar em contato com os conteúdos a partir de fenômenos naturais, muitas vezes a partir de discussões ou temas de seu interesse, levantados por eles mesmos.

O Professor I enfatizou que: “As dificuldades que alguns dos meus alunos apresentam, são com relação aos procedimentos do contexto algébrico”. Porém o Professor J respondeu que:

A Matemática realmente traz um formalismo que aliado à dificuldade de abstração demonstrada por alguns alunos, faz com que eles se distanciam do estudo da álgebra; percebo também que diversas vezes os conceitos e procedimentos apresentados nas aulas não são compreendidos.

Diante disso, é muito importante que se analise as dificuldades apresentadas na utilização da linguagem simbólica e na sistematização das propriedades envolvidas na aprendizagem de Álgebra, para que se possa trabalhar de forma contextualizada em sala de aula.

De acordo com as colocações acima, percebemos que os professores estão cientes de que há dificuldades de se trabalhar a resolução de problemas no ensino da álgebra. Os autores Nunes e Costa (2019 p.15-16) afirmam que:

Desse modo, percebe-se que a aprendizagem se dá por meio de relações entre os sujeitos: o que aprende e o que ensina desde que haja objetos que permitam a relação entre ambos; entre os sujeitos e o meio e, acima de tudo, entre o sujeito e o conteúdo que se pretende ensinar. [...] Deve-se buscar tornar sua aula potencialmente significativa, de modo que seu aluno consiga estabelecer relações entre aquilo que ele já sabe, dentro do contexto em que está inserido, considerando distintos aspectos presentes, sejam sociais, econômicos, históricos, culturais, com a nova informação que está recebendo.

Portanto, compete ao professor fazer um levantamento das dificuldades dos alunos na aprendizagem de Álgebra e buscar desenvolver um trabalho para que os alunos consigam apropriar-se dos conhecimentos algébricos e aplicá-los nas mais diversas situações.

Essas análises serviram de reflexão para compreensão da situação em relação ao processo ensino e aprendizagem da álgebra através do uso de problemas.

Os resultados obtidos e o nosso interesse em articular o tema “Uso de Problemas para o Ensino da Álgebra no Ensino Fundamental II” contribuíram para elaborarmos um Produto Final (Apêndice B), que “visa integrar teoria e a prática,

possibilitando a aproximação entre a produção científica e o desenvolvimento de tecnologia e inovação” (NIEZER et al, 2015).

Pretendemos desenvolver essa proposta através de formação continuada com todos os professores de matemática, com a utilização de uma cartilha como uma estratégia ou metodologia para o ensino da matemática na Rede Municipal de Educação do município de Presidente Kennedy-ES.

Essa formação é um ponto de partida para encontrar o nível esperado do ensino da álgebra através da resolução de problemas. Ela visa sensibilizar os professores para um novo olhar para este conteúdo matemático, bem como suas potencialidades e suas fragilidades com os adolescentes; além de oportunizá-los a troca de experiências entre as escolas.

A formação é um instrumento muito importante para o aperfeiçoamento didático pedagógico. Ela deverá ocorrer semanal no dia de planejamento da área de Matemática de forma que todos poderão participar, pois terá objetividade, ordem sequencial, flexibilidade e coerência, “tendo como principal finalidade a reflexão sobre a prática educacional e a busca de aperfeiçoamento técnico, pedagógico, ético e político do profissional docente” (Dourado, 2015, p. 312).

Portanto, elaboramos uma cartilha que contempla 10 (dez) atividades matemáticas que visa incrementar um trabalho abrindo espaço para que os professores possam vivenciar atividades práticas aplicáveis nas turmas de 8º anos, com estudos e discussões, assegurando uma das funções primordiais que é adaptar ao seu planejamento pedagógico e com isso enriquecer sua prática pedagógica.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebemos que o uso de problemas no ensino da álgebra ainda é um grande desafio nos dias atuais, e que exige meios pelos quais devem ser abordados em sala de aula de forma que tenham significado para o aluno, pois notamos que o fator que mais interfere nesse processo está diretamente relacionado com o interesse do aluno e como o professor tem ministrado o ensino da álgebra.

É necessário que os professores de matemática discutam e reflitam que, muitas vezes, o aluno não demonstra interesse pelos materiais e atividades propostas porque na maioria das vezes eles têm apresentado ausência de significados na sua vida, isto é, na sua realidade de mundo.

Assim, é importante que o professor torne suas aulas de matemática potencialmente significativas e assim, ajudem o aluno a construir conceitos algébricos significativos dos assuntos abordados no decorrer das aulas de matemática, e, não fiquem apenas inseridos em um ciclo de memorização arbitrária e literal da álgebra.

Na pesquisa, muitos professores afirmaram dificuldades com o ensino da álgebra nas turmas do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II, além de deixarem perceber um discurso construtivista, mesmo que a prática pedagógica seja, tradicionalmente, com transmissão de regras por meio de intensiva exercitação. Havendo assim, necessidade de se trabalhar a álgebra com o aluno através de práticas pedagógicas com atividades que o leve a experimentar, exprime o caráter dinâmico e investigativo da matemática.

Vale ressaltar que no ensino da álgebra através do uso de problemas, deve também fazer uso de materiais concretos, atividades lúdicas, dentre outros que também foram criados para estimular a aprendizagem dos conceitos algébricos; além de servirem como suporte para o professor, podem servir também de estímulo ao aluno para a construção desses conceitos de forma lúdica, participativa e mais simples.

É importante que os professores de matemática descubram novos jeitos de trabalhar com a álgebra de modo que os alunos percebam que pensamos matematicamente a aplicabilidade desse conteúdo no processo de ensino e aprendizagem e, que sejam convidados ao desenvolvimento do raciocínio e a pensar de forma lógica, cotidianamente, pois a álgebra é um ramo da matemática, portanto,

ela faz parte da vida e pode ser aprendida de uma maneira dinâmica, desafiante, participativa e divertida.

Valorizamos a formação continuada para os professores para que também se conscientizem do seu papel de investigador das problemáticas relativas às práticas de ensinar e aprender, tornando-se um pesquisador de sua prática pedagógica e capaz de utilizar criticamente seu saber como instrumento de compreensão, problematização e transformação de sua atividade docente na contribuição da resolução de problemas para o ensino da álgebra.

Não podemos negar que o trabalho com a matemática em sala de aula com as turmas do Ensino Fundamental II representa um grande desafio para o professor na medida em que exige que ele conduza o ensino da álgebra de forma significativa e estimulante para o aluno. Nesse contexto, consideramos que os estudos realizados nesta pesquisa oportunizaram um aprofundamento de conhecimentos e mapeamento do uso de problemas no ensino da álgebra na educação do município de Presidente Kennedy.

Para tanto, acreditamos que alcançamos os objetivos propostos, pois fizemos a reflexão sobre ações e sobre afazeres pedagógicos no contexto do processo ensino e aprendizagem da matemática. E também, mais especificamente da álgebra através do uso de problemas, com um olhar apurado para suas fragilidades visando transformá-las em potencialidades na formação e desenvolvimento dos alunos, contribuindo para que haja de forma efetiva uma aprendizagem significativa.

Assim, indicamos a continuidade desta pesquisa como forma de melhorar a qualidade do ensino da matemática, em especial da álgebra através do uso da resolução de problemas. Vale afirmar que esta pesquisa será um caminho promissor na busca de formação continuada para professores, dando oportunidades a eles de trocas de experiências das práticas desenvolvidas nas salas de aula, além de impulsionar a uma constante reflexão sobre sua prática pedagógica.

7 REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. L. R. **Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: porque Através da Resolução de Problemas?** In: ONUCHIC, L. L. R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. (Org.) **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. Jundiaí, Paco Editorial: 2014.

AUSUBEL, David P., NOVAK, Joseph D., HANESIAN, Elen. **Psicologia educacional**. Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Como aprender matemática através de resolução de problemas**. 2019. <https://www.portaliiede.com.br/aprender-matematica-atraves-de-resolucao-de-problemas/>. Acesso em 26 de maio de 2020.

BAUMGART, John K. **Tópicos de História da Matemática para o Uso em Sala de Aula: Álgebra**. São Paulo: Atual, 1992.

BENATTI, Kléber. **Álgebra- Definição**. Ebah. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%81lgebra#cite_note-EBAH-1. Acesso em: 27/07/2020

BNCC. **Base nacional comum curricular leitura crítica matemática – ensino fundamental**. 2019. basenacionalcomum.mec.gov.br > images > relatorios-analiticos > Visitado em 06 de abril de 2020,.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Lisboa: Porto Editora, 2013.

BONA, A. S.; SOUZA, M. T. C. C. **Aulas investigativas e a construção de conceitos de matemática: um estudo a partir da teoria de Piaget**. São Paulo: Psicologia, USP, p. 240-248. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**, v. 3. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Diário Oficial, 1996.

_____. Ministério da Educação, Secretaria Executiva, Secretaria de Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BIROCHI, Renê. **Metodologia de estudo e de pesquisa em administração**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília]: CAPES: UAB, 2015.

CASTRO, J. F. (2013) **Um estudo sobre a própria prática em um contexto de aulas investigativas de Matemática**. 197 p. Dissertação (Mestrado em Educação: Educação Matemática). Campinas: FE/Unicamp.

COELHO, Flávio Ulhoa; AGUIAR, Marcia. **A história da álgebra e o pensamento algébrico: correlações com o ensino**. São Paulo: USP, Estudos Avançados, 2018.

COSTA, Felipe de Almeida. Ensino matemática por meio da modelagem. 2016. <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/29005>. Acesso em 26 de junho de 2020.

CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H. **Pensamento algébrico ao longo do Ensino Básico em Portugal**. Bolema, Rio Claro, v.24, n.38, p.97-126, abr. 2011.

D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C.E. **Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático**. Bolema, Rio Claro, v.29, n.51, p.1-17, abr. 2015.

DANTAS, Tiago. **Matemática: reformas curriculares (PCN's)**, Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/matematica-reformas-curriculares-pcns.htm>. Acesso em 06 de abril de 2020.

DANTE L. R. **Didática da resolução de problemas de matemática**. São Paulo: Ática, 2005.

DOURADO, L. F. **Sistema Nacional de Educação, Federalismo e os obstáculos ao direito à Educação Básica**. Educação e Sociedade. Campinas, v. 34, n, 124, p 761-785, julho/setembro/ 2015.

EISERMANN, Jonatan Ismael; FUCHS, Mariele Josiane. **Resolução de problemas no processo de ensinar e aprender Matemática: experiências na formação de licenciandos**. Bento Gonçalves, RS: REMAT, v. 3, n. 2, p. 52-61, dezembro de 2017.

ELIAS, Cristiani Gomes; JACOBY; Nadia. **Dificuldade de aprendizagem: percepções dos professores do ensino fundamental I da escola municipal de educação básica figueira**. Psicólogo, [S. l] 2015. <https://psicologoado.com.br/atuacao/psicologia-escolar/dificuldade-de-aprendizagem-percepcoes-dos-professores-do-ensino-fundamental-i-da-escola-municipal-de-educacao-basica-figueira>. Acesso em 11 de abril de 2020.

FERRÃO, Naíma Soltau; SANTOS, Cintia Aparecida Bento dos; CURI, Edda. **As pesquisas em educação matemática apresentadas nos encontros nacionais de aprendizagem significativa**. Revista/Meaningful Learning Review – V 5(1), pp. 1-14, 2015. https://www.researchgate.net/publication/274897378_As_pesquisas_em_Educacao_Matematica_apresentadas_nos_Encontros_Nacionais_de_Aprendizagem_Significativa/link/552c19a20cf2e089a3acc3d0/download. Visitado em 06 de abril de 2020.

FRANÇA, Caroline Verza de Carvalho; ARRAIS, Luciana Figueiredo Lacanallo. **“É de mais ou de menos?” princípios e orientações didáticas sobre a resolução de problemas no ensino da matemática**. Itapetininga: Rev. Bras. de Iniciação Científica (RBIC), v. 7, n.1, p. 77-99, jan./mar., 2020.

GIL, Katia Henn. **Reflexões sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de álgebra**. Diss. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Fac. De Física, PUCRS. – Porto Alegre.

GIONGO, Ieda Maria. **Modelagem matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma proposta para o 5º ano**. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática, v.12 (24) Jan-Jul 2016.

GODOY, Kleyton Vinicyus. **O papel e contribuições matemáticas das sociedades científicas do norte da Inglaterra em fins do século XVIII**. 2015. https://www.ufjf.br/ebrapem2015/files/2015/10/gd5_Kleyton_Godoy.pdf. Acesso em 26 de junho de 2020.

GOMES, Livia Letícia Zanier. **A escrita em espiral como prática de ensino-aprendizagem de escrita no ensino médio**. 2018. <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/22399/3/EscritaEmEspiral.pdf>. Visitado em 01 de novembro de 2019.

GOMES, M. L. M. **História do Ensino de Matemática: uma introdução**. Belo Horizonte, UFMG, 2013.

JACOBSEN, Alessandra De Linhares; CONTO, Sabrina Fonseca de; SILVERIO, Renata Costa; GUIMARÃES, Vânessa da Rosa; SILVA, Wanessa Caroline da. **Perfil metodológico de pesquisas elaboradas no âmbito das instituições de ensino superior brasileiras: uma análise de publicações feitas pela revista Ciências da Administração**. Argentina: Mar Del Plata, XVII Cóloquio Internacional de Gestão Universitária, 2017.

LUNA, Heljer Renato Junho de. **Movimento da Escola Nova e Movimento da Matemática Moderna: dois cadernos de professoras do ensino primário de Minas Gerais em Estudo**. Pouso Alegre: 2019. 103 f

MACCALI, Ludmila. **Atividades investigativas para o ensino da álgebra em turmas de 7º ano e 9º ano do ensino fundamental**. Lajeado, Univate, 2017.

MACCARINI, Justina Motter. **Fundamentos e metodologias do ensino de Matemática**. Curitiba: Fael, 2010.

MAFFI, Caroline. **Resolução de problemas como método de ensino: implicações na aprendizagem de matemática**. Porto Alegre: PUC, 2014.

MEL, Lucimeire Vieira Rigonato da Silva; ET AL. **Os desafios dos educadores do século XXI: ensinar com alegria e criatividade**. São Paulo: Revista Saberes, Faculdade São Paulo – FSP, 2015.

MIRANDA, Danielle. **A história do ensino da matemática na sala de aula**. 2015. <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/a-historia-ensino-matematica-na-sala-aula.htm>. Visitado em 05 de abril de 2020.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Amostragem e saturação em pesquisa qualitativa: consensos e controvérsias**. São Paulo: Revista Pesquisa Qualitativa. V. 5, n. 7, p. 01-12, abril. 2017.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Revista Currículum. 2012. <https://bit.ly/35HyOMZ>. Visitado em 06 de abril de 2020.

MURILLO, Antonio Marcos. **Propostas para tornar o aprendizado de matemática mais interessante e agradável**. 2017. <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/matematica/propostas-para-tornar-aprendizado-matemática-mais-interessante-agradavel.htm>. Visitado EM 07 de abril de 2020.

NIEZER, Tania Mara. **Caracterização dos Produtos Desenvolvidos por um Programa de Mestrado Profissional da Área de Ensino de Ciências e Tecnologia**. Paraná: UTFPR, R. B. E. C. T., v. 8, nº 3, mai-ago, 2015.

NUNES, Narciso Natividade; COSTA, Joelma Cerdeira. **Contribuições da aprendizagem significativa para o ensino da matemática**. 2019. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/03/aprendizagem-significativa-matemática.html>. Visitado em 10 de abril de 2020.

OLIVEIRA, Loraine Lopes de; MARTINIAK, Vera Lúcia. **Ordem e progresso: augusto comte e as influências do positivismo na educação das mulheres na Primeira República brasileira**. Maranhão: São Luis, Revista Educação e Emancipação, v. 11, n. 1, jan./abr. 2018.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

OLIVEIRA, Silvânia Cordeiro de; LAUDARES, João Bosco. **Pensamento algébrico: uma relação entre álgebra, aritmética e geometria**. 2015. <http://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/PENSAMENTO-ALG%C3%89BRICO-UMA-RELA%C3%87%C3%83O-ENTRE-%C3%81LGEBRA-ARITM%C3%89TICA-E-GEOMETRIA.pdf>. Visitado em 07 de abril de 2020.

Parâmetros Curriculares Nacional – Matemática. Ministério da Educação. Brasília, DF. 1997. Disponível: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acessado: 26/07/2020.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni; NACARATO, Adair Mendes. **Trajetória e perspectivas para o ensino de Matemática nos anos iniciais**. São Paulo: Estud. av. vol.32 n.94, 2018.

PENTEADO, Lucas. **Modelagem matemática na construção de uma espiral de ervas**. São Paulo: ENEM, 2016.

PIMENTA, Márcia Rodriny Júnior. **Aprendizagem significativa: conceitos e implicações no ensino da matemática**. *Ciclo Revista*, [S.l.], set. 2016. ISSN 2526-8082. Disponível em: <<https://www.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/ciclo/article/view/269/182>>. Acesso em: 07 abr. 2020.

POLYA, J. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

PONTELLO, Luiza Santos; CUNHA, Francisco Gêvane Muniz; SAMPAIO, Camila Nogueira; MATOS, José Araújo. **Jogos no ensino da Matemática: uma experiência no PIBID/CAPES/IFCE, campus de Fortaleza**. Anais da III Escola de Inverno de Educação Matemática, 01 a 03 de agosto de 2012.

____ REIS, Aarão. **Curso Elementar de Mathematica – Theorico, pratico e aplicado**. Aritimética. Cálculos de valores. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional. 1892.

REIS, Aarão. **Curso elementar de matemática. ii. Álgebra (cálculo das Formações diretas)**. 2. ed. 2. v. Rio de Janeiro/Paris: Garnier, 1914

RICON, Leandro Couto Carreira. **Das filosofias positivistas da história à educação histórica conservadora: comte, buckle e durkheim**. Revista Encontro com a Filosofia. 2020.periodicos.uff.br › enfil › article › download. Visitado em 06 de abril de 2020.

ROSEIRA, Nilson Antonio, **Possibilidades e limitações da educação em valores e para a cidadania na perspectiva dos professores de Matemática: Os valores do ensino da Matemática**. Barcelona: p.. 94, 2014. Tese (Doutorado em Educação e Democracia) - Departamento de Teoría y Historia de la Educación, Universitat de Barcelona, Barcelona. 2014.

SAGRILO, Ana Paula Bolsan; SILVA, Adrielly Soares; ALENCAR, Edvonete Souza de. **Aprendendo matemática na educação infantil a partir de uma literatura contada com o auxílio da saia literária**. IN Temas emergentes da educação matemática brasileira [recurso eletrônico] / Aldrin Cleyde da Cunha, Edvonete Souza de Alencar, org. – Dourados, MS: Ed. UFGD, 2018.

SANTOS, André Oliveira dos. **A álgebra no ensino fundamental como ferramenta de generalização**. Maceio: UFA, 2016.

SANTOS, Marivaldina Bulcão dos. **A pesquisa bibliográfica como instrumento emancipatório nos alunos de educação à distância**. Salvador: Estudos IAT, v.4, n.1, p. 57-68, mar., 2019.

SILVA, C. M. da.: **Politécnicos ou matemáticos? História, Ciências, Saúde**. Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p. 891-908, out.-dez. 2006.

SILVA, Antônio João Hocayen da. **Metodologia de pesquisa: conceitos gerais**. Paraná: Unicentro, 2015.

SILVA, Luiz Paulo Moreira. **O que é álgebra?** Brasil Escola, 2017. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-algebra.htm>. Acesso em 07 de abril de 2020.

SILVA, João Batista da. **A teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel: uma análise das condições necessárias**. 2020. <https://www.researchgate.net/publication/339916302> A Teoria da Aprendizagem

Significativa de David Ausubel uma análise das condições necessárias/link/5e6bf6cfa6fdccf994c6529e/download. Visitado em 07 de abril de 2020.

SILVA, M. R. **Direito a educação, universalização e qualidade: cenários da Educação Básica e da particularidade do Ensino Médio**. *Jornal de Políticas Educacionais*, v. 9, p. 61-74, 2015 a.

SILVA, Leonardo Brito da, FERREIRA, Luanne Lima; MOREIRA, Francis Miller Barbosa. **Modelagem matemática: reflexões teóricas e aplicações**. 2015. [https://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/ MODELAGEM-MATEM%C3%81TICA-REFLEX%C3%95ES-TE%C3%93RICAS-E-APLICA%C3%87%C3%95 ES.pdf](https://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/MODELAGEM-MATEM%C3%81TICA-REFLEX%C3%95ES-TE%C3%93RICAS-E-APLICA%C3%87%C3%95ES.pdf). Acesso em 25 de junho de 2020.

SILVA, Bianca de Andrade. **O que é Contextualização na BNCCe qual a sua importância?**. *Somos Educação: Profs.* 2018. Publicado em: <https://www.profseducacao.com.br/2018/10/05/o-que-e-contextualizacao-na-bncc-e-qual-a-sua-importancia/>. Acesso em 27 de junho de 2020.

SIMÃO, Alexandre Paes Landim. **Educação matemática e cidadania**. 2018. <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/matematica/educacao-matematica-cidadania.htm>. Visitado em 05 de abril de 2020.

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu da. **Matemática é difícil: um sentido pré-construído evidenciado na falados alunos**. 2013. [www.ufrj.br > paginas > conteudo producoes > docs 25 > matematica](http://www.ufrj.br/paginas/conteudo/producoes/docs/25/matematica). Visitado em 30 de outubro de 2019

SOPELSA, Ortenila; GAZZÓLA, Lucivani; DETONI, Marilena Zanoello. **Os desafios do ensino e da aprendizagem na matemática no contexto histórico-cultural e a constituição dos saberes docentes**. Florianópolis: X ANPED SUL, outubro de 2014.

STRIJK, Dirk J. **A Concise History of Mathematics**. New York: Dover Publications, 1987.

TORRES, João Camilo de Oliveira, 1915-1973. **O positivismo no Brasil / João Camilo de Oliveira Torres**. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2018.

VENCO, S. B.; CARNEIRO, R. F. **Para quem vai trabalhar na feira... essa educação está boa demais: a política educacional na sustentação da divisão de classes**. *Horizontes: Bragança Paulista*, v.36, n.1, p.7-5, jan./abr. 2018.

VITTI, C. **Movimento da matemática moderna: memória, vaias e aplausos**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 1998. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/3235>. Acessado: 26/07/2020

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Livraria Martins Fontes, 1989.

APÊNDICES

APÊNDICE A
FACULDADE VALE DO CRICARÉ
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E EDUCAÇÃO

Prezado Professor (a):

Conto com sua colaboração respondendo o questionário abaixo para conclusão da minha Pesquisa de Mestrado.

Agradeço antecipadamente
Mestrando Jhonata da Silva Barreto

1- Quais concepções que você possui sobre uso de problemas no ensino da Matemática?

- a) Um método de ensino
- b) Uma tendência
- c) Estratégia de ensino

2- Quais os tipos de problemas utilizam no ensino da Matemática?

- a) Problemas de sondagem
- b) Problemas de Aprendizagem
- c) Problemas de Análise
- d) Problemas de revisão e aprofundamento

3- Quais os objetivos utilizam ao aplicar o uso de problemas no ensino da álgebra?

- a) Desenvolver o raciocínio lógico
- b) Interpretar e compreender
- c) Capacitar para o dia a dia
- d) Elaborar estratégias de resolução
- e) Outros _____

4- Com que frequência você aplica o uso de problemas em sala de aula?

- a) Em todas as aulas
- b) Quinzenalmente
- c) Mensalmente
- d) Raramente
- e) outros: _____

5- De que forma você aplica a resolução de problemas na sala de aula?

- a) Contextualizados
- b) Problemas padrão
- c) Raciocínio Lógico

- d) Exercício de Aprendizagem
e) Outros: _____

6- Em quais momentos ou situações do ensino da matemática que aplica o uso problemas?

- a) Durante todo o processo do currículo
b) Somente para abordar alguns conceitos/conteúdos
c) Nos fins de conteúdos
d) Outros: _____

7- Você tem a prática de uso de problemas para ensinar matemática aos seus alunos?

- Sim Não As vezes

8- Quais tipos de recursos didáticos você utiliza para elaborar ou aplicar problemas na sala de aula?

- a) Internet
b) Somente livro didático
c) Material concreto
d) Outros: _____

9- Em sua visão, qual a relevância do uso de problemas no ensino da Matemática?

- a) desenvolver o pensamento matemático
b) desenvolver o raciocínio lógico matemático
c) Construir estratégias próprias
d) desenvolver a autonomia e confiança
e) Outros: _____

10- Como você constata a aprendizagem do aluno pelo uso de problemas?

- a) aumento considerável
b) não há rendimento
c) meio a meio no processo.
d) Outros: _____

11- Você conhece a Metodologia de uso de problemas no ensino da matemática?

- a) Não conheço
b) Conheço e aplico em minha prática docente
c) Conheço, mas não aplico em minha prática docente

12- Em busca de obter uma aprendizagem significativa, qual (ais) das práticas abaixo mais se aproxima da sua ao trabalhar com seus alunos? Marque apenas uma.

- a) Peço que resolvam os problemas que são propostos no livro didático
b) Peço que formem grupos, criem um problema e apresentem sua solução

- c) () Formulo problemas relacionados com o dia-a-dia dos alunos e peço que resolvam
- d) () Trabalho com quebra-cabeças e desafios para aguçar sua criatividade
- e) () Peço que elaborem e escrevam uma estratégia para resolver um problema proposto.
- f) () Peço aos alunos que façam um desenho representando o problema e o esquema de solução.
- g) () Passo vários problemas de cada operação para eles fixarem o conhecimento.

13- Você trabalha com seus alunos as etapas ou planos para se resolver um problema?

- a) () Sim, pois acho interessante que eles elaborem uma estratégia de resolução
- b) () Não, pois acho que pode impedir a criatividade dos alunos frente a um problema
- c) () Outros: _____

APÊNDICE B: ENTREVISTA

FACULDADE VALE DO CRICARÉ
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E EDUCAÇÃO

Prezado Professor (a):

Neste segundo momento, conto novamente com sua colaboração participando dessa entrevista sobre o “Uso de Problemas para o Ensino da Álgebra no Ensino Fundamental a para conclusão da minha Pesquisa de Mestrado.

Agradeço antecipadamente

Mestrando Jhonata da Silva Barreto

1- Você encontra alguma dificuldade ao trabalhar a álgebra com o uso de Problemas?

2- Você acredita ser importante trabalhar com resolução de problemas no ensino da álgebra para que haja uma aprendizagem significativa?

3- Ao trabalhar com o uso resolução de problemas no ensino da álgebra com os alunos, eles apresentam dificuldades?

APÊNDICE C

PRODUTO FINAL

CARTILHA COM SUGESTÕES DE AÇÕES PEDAGÓGICAS

MESTRANDO: Jhonata da Silva Barreto

APRESENTAÇÃO

Prezado Professor (a):

Seja bem-vindo (a) a esta cartilha de sugestões de práticas pedagógicas para o Ensino da Álgebra. Ela é uma iniciativa da pesquisa de Mestrado, onde os resultados evidenciaram a necessidade de elaborá-la, portanto, este é o Produto Final vinculado à dissertação “O Uso De Problemas Para Ensinar Álgebra No Ensino Fundamental II”.

Sabemos que a álgebra é uma importante área da Matemática, mas constata-se um uso demasiado de regras, resoluções através de procedimentos padronizados, sem nenhuma relação com a realidade dos alunos, além de atividades que muitas vezes, somente desenvolvem o algoritmo e não oportunizam a criatividade e o fazer matemático propriamente dito.

Assim, almejamos promover o melhor em sala de aula para que nossos alunos possam adquirir os conhecimentos algébricos com a contribuição do uso de problemas contextualizados para ensinar, pois pode proporcionar uma aprendizagem matemática mais significativa e contextualizada. De acordo com Maccali (2017, P. 11):

Ao longo dos anos, o ensino da Matemática vem apresentando mudanças significativas, principalmente no que diz respeito às novas propostas metodológicas. É importante destacar que essa disciplina é fundamental na formação integral do ser humano, buscando promover habilidades cognitivas nos educandos

Nesse contexto, esta cartilha visa contribuir com professores de Matemática ao contemplar sugestões de práticas pedagógicas para o ensino e aprendizagem da álgebra através da aplicação de problemas com alunos do 7º ao 9º ano do Ensino Fundamental II na perspectiva de enriquecer sua prática pedagógica para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da álgebra no cotidiano escolar.

De fato, ensinar álgebra implica além de desenvolver o raciocínio lógico, estimular a criatividade, o pensamento crítico, e também a capacidade de resolver problemas. Neste contexto, as atividades aqui propostas tem como objetivos:

- Servir de suporte na ação docente no ensino da matemática nas turmas do 7º ao 9º ano do Ensino Fundamental II.
- Vivenciar atividades que promova a descoberta, a reflexão e a construção do conhecimento matemático como processo contínuo.

- Possibilitar a compreensão dos conteúdos matemáticos bem como sua linguagem e seus processos para uma aprendizagem significativa.

Portanto, acreditamos que esta cartilha, ao ser utilizada pelo professor, auxiliará fazer pedagógico nas aulas de matemática com a liberdade de adequar ao planejamento curricular da escola.

Portanto, convido você a vivenciar essas práticas. Aproveite!

Sucesso!
Prof. Jhonata da Silva Barreto

SUMÁRIO

1. REVISANDO NÚMEROS INTEIROS	5
2. JOGO PARA SALA - BINGO COM NÚMEROS INTEIROS.....	7
3. DESAFIO ALGÉBRICO.....	8
4. DADO ALGÉBRICO.....	9
5. ELABORANDO PROBLEMAS ALGÉBRICOS.....	10
6. DOMINÓ DA ÁLGEBRA.....	11
7. CONSTRUÇÃO DE PROBLEMAS ALGÉBRICOS.....	12
8. CORRIDA DE OBSTÁCULOS.....	13
9. TABULEIRO ALGÉBRICO.....	14
10. PROBLEMAS SOBRE CORONAVÍRUS – COVID 19.....	15

SUGESTÃO 1- REVISANDO NÚMEROS INTEIROS

OBJETIVO: Revisar números inteiros para reforçar seu conhecimento para estudos da álgebra.

MATERIAIS: Dados de cores vermelha e azul

DESENVOLVIMENTO: Colocar os nomes dos alunos numa caixa e os dados em outra caixa. O (a) professor (a) sorteia o aluno e ele deverá tirar um dos dados da caixa e jogar. Se o dado for de cor vermelha (número negativo) e se for azul (número positivo). Depois que acabar a primeira rodada com a turma, inicia-se a segunda para resolver a operação matemática revisando números inteiros. O vencedor é quem fizer maior número de pontos na somatória das jogadas.

OBSERVAÇÃO: Pode dividir a turma em grupos, porém, cada grupo deverá ter caixa com os nomes dos alunos e outra com dados de cores vermelha e azul.



1ª RODADA

Nome dos jogadores	Pontos do dado azul	Pontos do dado vermelho	Pontos ganhos	Pontos perdidos	Saldo de pontos

2ª RODADA

Nome dos jogadores	Pontos do dado azul	Pontos do dado vermelho	Pontos ganhos	Pontos perdidos	Saldo de pontos

3ª RODADA

Nome dos jogadores	Pontos do dado azul	Pontos do dado vermelho	Pontos ganhos	Pontos perdidos	Saldo de pontos

SUGESTÃO 2-JOGO PARA SALA - BINGO COM NÚMEROS INTEIROS¹⁷

OBJETIVOS

- Trabalhar com as quatro operações fundamentais relacionadas aos números inteiros revisando-as;
- Desenvolver processos de cálculo mental, relações entre ganho e perda e tabuada visando fixação para uso com a álgebra.

MATERIAIS

- 16 marcadores por aluno (feijões, botões, milho) e uma folha de rascunho para escrever as sentenças.
- Cartelas (Anexo1)
- Fichas (Anexo 2)

ORGANIZAÇÃO DA TURMA

- Os alunos podem ficar nas suas carteiras, pois se trata de uma atividade individual.

DESENVOLVIMENTO

- As fichas com as operações são colocadas dentro de um saco.
- O professor retira uma operação e fala aos jogadores.
- Os jogadores resolvem a operação obtendo o resultado que estará em algumas das cartelas.
- Aquele que possuir o resultado marca-o com um marcador.
- Caso tenha dois resultados iguais em uma mesma cartela, marca-os simultaneamente.

¹⁷ **SALENAVE**, Angêla Cristina Musskopf. Jogo para sala-Bingo de números inteiros. Secretaria de Educação do Paraná. Curitiba-PR. 2011. Disponível em: <<http://www.matematica.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=223>>. Acesso em 10 de abril de 2020.

- Vence o jogador que marcar todos os resultados de sua cartela.

SUGESTÃO 3- DESAFIO ALGÉBRICO

OBJETIVO: Fixar os conceitos algébricos estudados no 7º ano.

MATERIAIS: Fichas de representações simbólicas dentro de uma caixa.

DESENVOLVIMENTO: O (a) professor (a) divide a turma em grupos. Cada grupo escolhe um representante para participar em cada rodada do desafio. Estes irão tirar par ou ímpar para começar o desafio. Quem ganhar é o primeiro a tirar a ficha com o desafio algébrico criado pelo (a) professor (a), conforme exemplos abaixo:

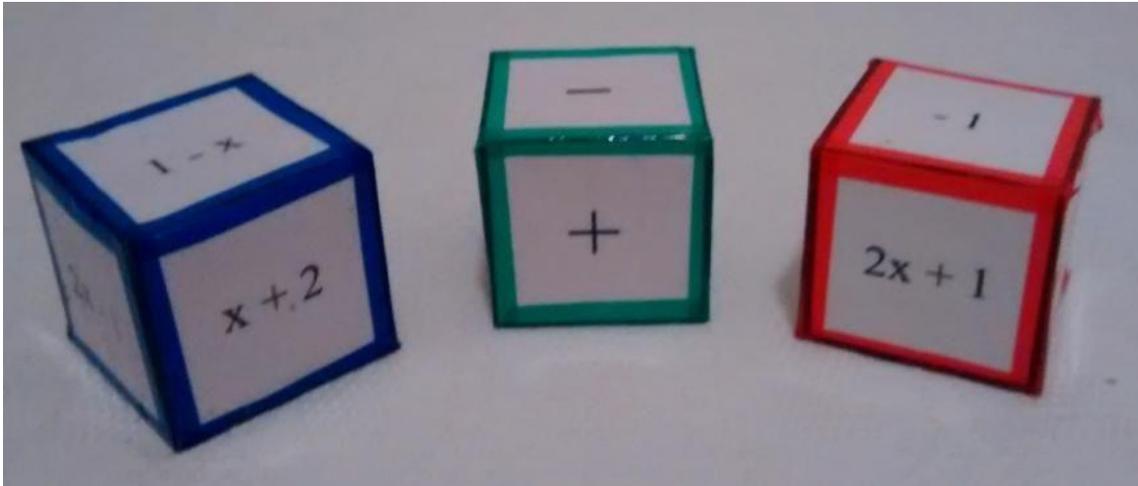
Represente simbolicamente:

- a) O quadrado do número a _____ b) A raiz quadrada do número positivo x _____
c) O dobro do número y _____ d) O cubo do número b _____
e) A terça parte do número t _____ f) A quarta parte de número c _____

OBSERVAÇÃO: O (a) professor (a) poderá enriquecer a aula ou fixa o assunto com a atividade (Anexo 3).

SUGESTÃO 4: DADO ALGÉBRICO

OBJETIVO: Elaborar problemas algébricos



Fonte: Atividades Lúdicas Para o Ensino da Álgebra¹⁸

¹⁸Disponível em: <<https://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/ATIVIDADES-L%C3%A9DICAS-PARA-O-ENSINO-DE-ARITM%C3%89TICA-E-%C3%81LGEBRA.pdf>>. Acesso em 20 de abril de 2020.

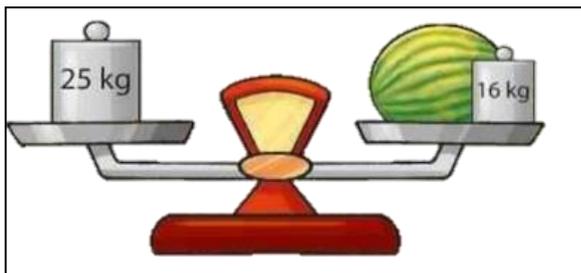
SUGESTÃO 5- ELABORANDO PROBLEMAS ALGÉBRICOS

OBJETIVO: Estimular a criatividade e o raciocínio na elaboração de problemas algébricos.

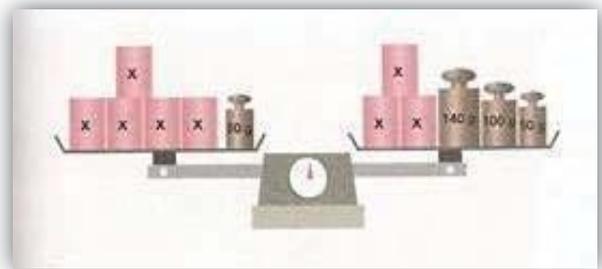
DESENVOLVIMENTO:

- Dividir a turma em pequenos grupos, que receberão aleatoriamente as fichas abaixo, deixando-as para virá-las após comando do (a) professor (a).
- Os grupos deverão resolvê-las elaborando uma situação problema de acordo com a expressão algébrica.
- Vence o grupo terminar primeiro.

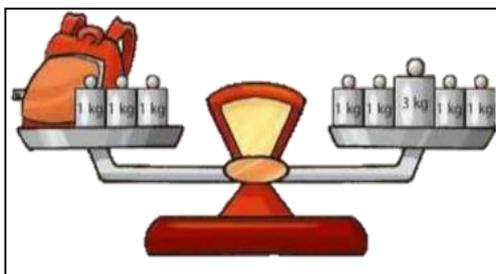
Ficha 1



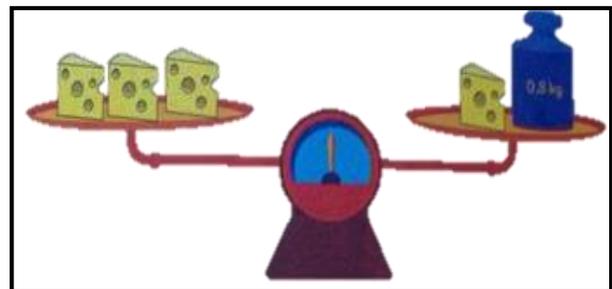
Ficha 2



Ficha 3



Ficha 4

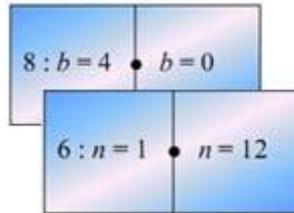


OBSERVAÇÃO: Caso necessite, o (a) professor (a) poderá dar atividade de fixação (Anexo 4) para que os alunos elaborem problemas algébricos e resolvam-os.

SUGESTÃO 6 - DOMINÓ DA ÁLGEBRA¹⁹

OBJETIVO: Calcular o valor numérico de uma variável qualquer com o uso das quatro operações fundamentais.

MATERIAL: Peças do dominó²⁰.



DESENVOLVIMENTO:

1. Os participantes do jogo deverão estar em grupos de quatro pessoas.
2. Cada participante receberá sete peças.
3. A peça de saída será ($m = 8$, $m = 8$).
4. próximo participante a jogar será o imediatamente à direita daquele que inicia a partida; caso este não tenha a pedra, "passará a vez" ao próximo e, assim sucessivamente.
5. Será vencedor aquele que primeiro conseguir encaixar, no dominó exposto à mesa, todas as suas peças.
6. Caso não haja opções de jogada para nenhum dos participantes (fechamento do jogo), o vencedor será aquele que tiver a menor quantidade de peças nas mãos; persistindo o empate, o vencedor será o que tiver a peça de menor valor.

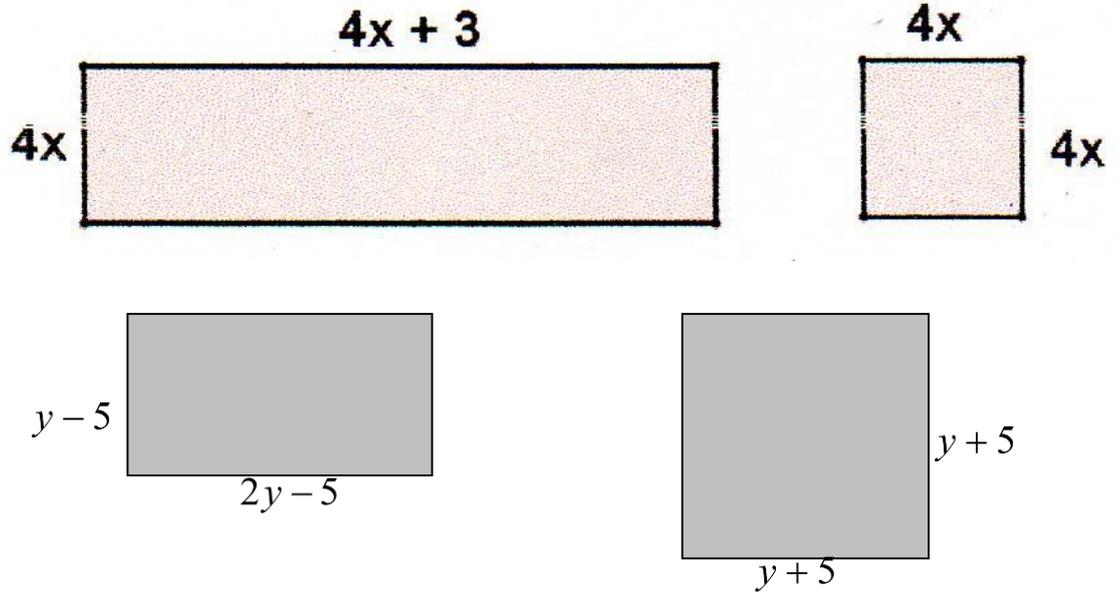
¹⁹ IKEDO, Paula Massae. SANTOS, Ednilson. Dominó da Álgebra. Secretaria Municipal de São Vicente. São Vicente-SP.2010. Disponível em: <<http://fundamentalmatsv.blogspot.com/2010/07/domino-da-algebra.html>>. Visitado em 10 de abril de 2020.

²⁰ http://www.mat.ibilce.unesp.br/laboratorio/imag/jogos/pdf/domino_das_operacoes.pdf. (Impressão das peças)

SUGESTÃO 7- CONSTRUÇÃO DE PROBLEMAS ALGÉBRICOS

OBJETIVO: Elaborar problemas algébricos.

MATERIAL: Fichas algébricas conforme exemplos abaixo.



DESENVOLVIMENTO:

- Divida a turma em grupos de acordo com as quantidades de fichas que podem ser repetidas.
- Ao comando do (a) professor (a), os grupos deverão elaborar e resolver um problema algébrico de acordo com a situação de sua ficha.
- Vence o grupo que terminar corretamente primeiro.

OBSERVAÇÃO: O (a) professor (a) pode dar a atividade (anexo 5) como atividade de fixação em sala e/ou em casa.

SUGESTÃO 8- CORRIDA DE OBSTÁCULOS²¹

OBJETIVO: Explorar a álgebra de forma lúdica e participativa.

MATERIAL:

- Dados comuns
- Três marcadores, que podem ser tampinhas de refrigerante ou de canetinhas.
- Tabuleiro do jogo

DESENVOLVIMENTO:

- Dividir a turma em duplas e/ou trios.
- Explique que eles deverão imaginar que todos estão numa corrida contra o tempo para dar uma volta completa no circuito de treinamento (tabuleiro).
- Para isso, o atleta (aluno) deve jogar o dado e responder corretamente se a equação escolhida é positiva, negativa ou nula.

Regras: Marcadores e tabuleiro²²

²¹Disponível em: <<http://educando.net.br/dica-de-matematica-jogo-corrída-de-obstaculos-2/>>. Visitado em 12 de abril de 2020

²² (<http://educando.net.br/dica-de-matematica-jogo-corrída-de-obstaculos-2/>)

SUGESTÃO 9- TABULEIRO ALGÉBRICO

$2.n - 2$	$3.(n-1)$	$2.n - 3$	$(n - 1)^2$	$6 - n$	$3.(n - 1)$	$n - 3$	$10 - n$
$n + 1$	Tabuleiro algébrico						$3.n - 2$
$2.(n - 2)$	Material: um dado e um peão para cada jogador Como jogar: 1. Cada jogador lança o dado na sua vez; 2. Substitua o número que saiu no dado na expressão algébrica da “casa” onde se encontra seu peão; 3. Ande tantas casas quanto for o valor calculado; 4. O ganhador será o jogador que primeiro completar três voltas ao redor do tabuleiro.						$3.n$
$n - 2$							$\frac{2.n + 4}{2}$
$3.n - 3$							$2.n^2$
$12 - 2.n$							$n^2 + 1$
n							$\frac{4.n}{2}$
$n + 2$ início →							$2.n$

SUGESTÃO 10- PROBLEMAS SOBRE CORONAVÍRUS – COVID 19

OBJETIVO: Explorar problemas algébricos de forma contextualizada com a Pandemia do COVID 19

DESENVOLVIMENTO:

Propor os problemas abaixo para serem resolvidos em duplas e/ou trios.

- 1) Em um pronto-socorro há 48 pessoas com COVID 19. O número de homens é igual a três quintos do número de mulheres. Qual é o número de homens e qual é o número de mulheres presentes?

- 2) Para comprar máscaras, luvas e álcool gel para se prevenir contra o a COVID 29, o triplo da quantia que José possui e mais R\$ 56,00 resulta em R\$ 230,00. Quanto que ele possui?

- 3) Numa comunidade rural do município de Presidente Kennedy, no Pronto de Socorro o número de idosos para fazer teste de COVID 19 é o triplo de jovens, mas no hospital o dobro de idosos menos o quádruplo de jovens é igual a 6 pessoas. Quantos idosos e jovens estão sendo testado nesta comunidade?

ANEXOS

ANEXO 1

CARTELAS

- 19	49	23	- 25	- 55	30	- 91	0
13	33	- 34	- 4	63	- 54	100	- 16
18	- 12	- 7	1	- 1	- 8	8	- 28
27	- 2	66	- 4	33	21	- 19	4
81	35	150	- 4	5	3	- 16	- 7
44	- 40	85	- 4	81	- 12	- 30	- 34
7	33	35	13	- 8	- 38	21	49
5	- 45	72	- 61	1	5	-1	- 100
- 86	1	- 43	- 55	- 8	85	0	7
- 25	- 40	23	- 4	35	7	- 54	- 2
- 23	- 3	8	1	- 38	- 1	72	30
- 7	- 28	31	27	- 16	- 30	0	1

- 4	- 23	- 3	- 1	- 38	- 43	- 8	- 91
- 28	- 40	- 54	- 7	- 16	- 12	- 30	- 2
- 45	- 86	- 43	- 61	- 34	- 25	- 55	- 19
- 91	- 2	- 34	- 8	30	5	0	18
0	1	4	44	40	3	- 8	18
8	66	31	100	- 28	30	- 150	- 88
35	13	8	0	81	1	- 1	33
3	18	27	4	- 6	- 45	35	6
66	63	1	18	- 16	27	- 100	0
- 4	- 88	21	1	6	- 8	- 91	- 28
18	- 54	31	27	0	- 25	- 49	85
4	33	8	66	72	- 23	- 3	- 1

81	- 25	- 4	- 8	5	18	100	0
27	23	- 3	- 40	44	- 55	- 30	- 12
18	27	66	- 2	7	- 23	- 13	0
33	- 4	- 150	35	- 19	- 8	6	30
- 16	27	- 4	18	- 91	- 43	85	4
49	35	- 30	- 2	30	6	7	- 7
- 86	- 43	- 88	18	- 16	- 19	23	- 6
0	7	- 4	63	6	- 100	- 3	45
- 54	4	- 40	- 12	100	- 16	- 4	- 34
66	- 2	45	- 55	- 88	72	- 61	- 23
23	7	- 91	8	3	18	27	30
85	8	- 88	21	- 3	13	- 4	0

44	- 100	8	3	- 16	30	66	0
1	- 1	- 2	- 3	- 25	6	- 43	85
- 91	4	85	- 19	- 6	1	27	63
- 7	8	- 1	- 38	21	- 45	- 61	4
45	- 54	- 91	3	30	- 16	- 4	- 19
13	7	18	66	23	- 4	5	- 12
5	44	63	- 25	49	72	- 45	- 43
6	- 8	0	23	- 55	4	0	1
- 1	- 61	- 23	- 88	- 4	0	- 2	66
- 30	30	- 28	- 16	27	23	- 88	- 43
- 19	21	30	- 16	18	5	49	7
- 7	4	0	- 1	1	- 2	13	- 25

- 40	- 8	30	45	35	81	- 8	5
- 19	21	- 54	7	- 34	66	8	- 28
- 16	49	- 73	81	- 25	- 4	13	23
- 88	6	- 4	30	63	27	- 12	- 30
- 2	- 45	- 55	- 40	44	45	- 54	23
72	- 61	- 23	6	0	1	- 7	100
- 100	13	- 4	8	66	- 2	- 86	- 19
- 43	- 6	72	- 23	21	- 12	0	- 1
- 2	6	- 19	- 16	30	44	8	- 4
0	21	23	- 40	- 34	23	44	33
3	- 7	100	66	27	30	- 91	- 55
33	13	- 88	13	49	21	- 12	72

ANEXO 2

FICHAS DAS OPERAÇÕES EM Z

$-15 - 8 = -23$	$-\frac{33}{11} = -3$	$14 - 15 = -1$	$-19 \cdot 2 = -38$
$122 : (-2) = -61$	$-\frac{42}{7} = -6$	$-13 - 6 = -19$	$-13 + 6 = -7$
$(-8) \cdot (-9) = 72$	$(-63) : (-3) = 21$	$27 - 19 = 8$	$-\frac{86}{2} = -43$
$15 \cdot (-3) = -45$	$-\frac{92}{4} = -23$	$-75 - 13 = -88$	$-\frac{95}{5} = -19$
$\frac{65}{5} = 13$	$(-7) \cdot (-7) = 49$	$-91 + 5 = -86$	$-\frac{32}{8} = -4$
$-18 + 14 = -4$	$-5 \cdot 5 = -25$	$-100 - 50 = -150$	$\frac{24}{4} = 6$
$27 + 8 = 35$	$(-9) \cdot (-9) = 81$	$-100 + 45 = -55$	$\frac{90}{3} = 30$
$-13 + 46 = 33$	$(-2) \cdot 0 = 0$	$+99 - 14 = 85$	$-\frac{35}{7} = -5$
$-17 + 61 = 44$	$-2 \cdot 2 = -4$	$-61 - 30 = -91$	$-\frac{72}{9} = -8$
$12 - 5 = 7$	$8 \cdot (-5) = -40$	$-72 - 28 = -100$	$45 - 20 = 25$
$-19 + (-15) = -34$	$9 \cdot 5 = 45$	$3 + 0 = 3$	$-4 \cdot 7 = -28$
$10 - 14 = -4$	$-9 \cdot 6 = -54$	$-15 + 16 = 1$	$-12 - 30 = -42$
$-8 + 16 = 8$	$(-7) \cdot (-9) = 63$	$-16 + 9 = -7$	$3 \cdot 6 = 18$
$77 + (-11) = 66$	$20 - 32 = -12$	$10 \cdot 10 = 100$	$8 \cdot (-2) = -16$
$-9 + 7 = -2$	$-3 \cdot 10 = -30$	$16 + 15 = 31$	$(-3) \cdot (-9) = 27$

ANEXO 3

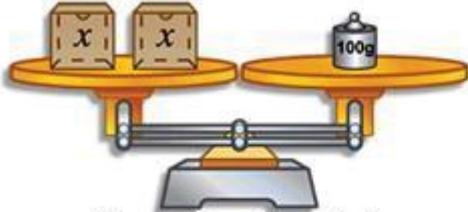
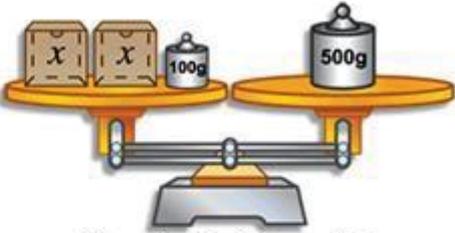
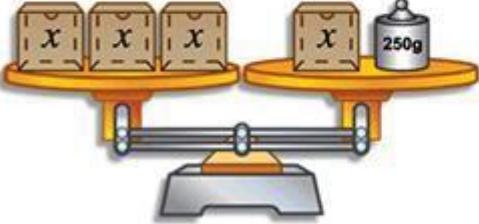
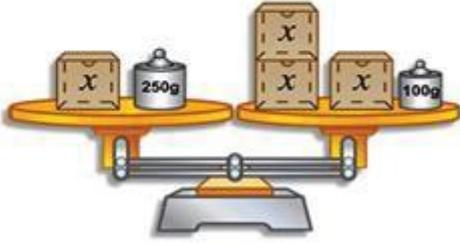
ATIVIDADE

Complete a tabela, escrevendo as relações propostas na forma de uma expressão algébrica:

Sentença	Expressão algébrica
O dobro de um número	
A metade de um número	
O quadrado de um número	
O sucessor de um número	
O antecessor de um número	
O triplo de um número	
A terça parte de um número	
O cubo de um número	

ANEXO 4

ATIVIDADE DE FIXAÇÃO

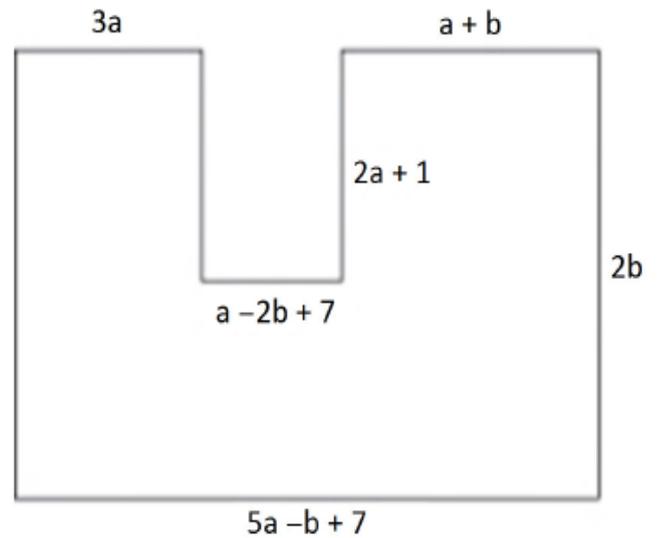
<p>a)</p>  <p>Figura 1 – Exercício com balança Fonte – Unip/objetivo</p>	<p>b)</p>  <p>Figura 2 – Exercício com balança Fonte – Unip/objetivo</p>
<p>c)</p>  <p>Figura 3 – Exercício com balança Fonte – Unip/objetivo</p>	<p>d)</p>  <p>Figura 4 – Exercício com balança Fonte – Unip/objetivo</p>

ANEXO 5

ATIVIDADE

A figura expressa o pátio de uma escola. Observe-a responda às seguintes questões:

- Qual o perímetro desse pátio?
- Escreva-o como um polinômio na forma reduzida.
- Se $a = 10\text{m}$ e o perímetro da figura é 360m , qual o valor de b ?

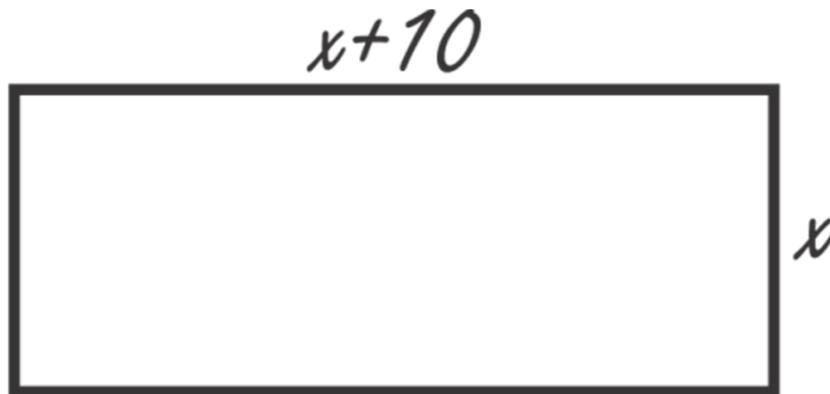


ANEXO 6

Vamos resolver problemas algébricos cotidianos?

1) O terreno de Dona Odília é de forma retangular. Um dos lados mede 10 metros a mais do que o outro.

Para que o perímetro seja maior que 80 metros, a medida do menor lado deve ser:



- a) maior que 30 m. b) maior que 25 m. c) maior que 20 m.
d) maior que 15 m. e) maior que 10 m.

2) A soma das idades de duas irmãs são números inteiros consecutivos cujo resultado é 91. Joana afirma que o maior número entre eles é 43 e Carla diz que ela está errada. Sabendo que Carla está com a razão, pode-se afirmar que o maior número é:

- a) 52 b) 46 c) 37 d) 29 e) 23

3) Uma fábrica de brinquedos, por falta de peças, produziu $\frac{8}{9}$ de sua produção normal, apenas 1.400 carrinhos de controle remoto. O número de carrinhos de controle remoto que a fábrica costuma produzir é:

- a) 3.230 unidades b) 3.052 unidades c) 2.894 unidades
d) 2.173 unidades e) 1.575 unidades.