

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE MATEMÁTICA - LICENCIATURA

**DIFICULDADES E POSSIBILIDADES PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM
DA ÁLGEBRA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

JESSICA DA SILVA LEAL

CARUARU, 2017

JESSICA DA SILVA LEAL

**DIFICULDADES E POSSIBILIDADES PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM
DA ÁLGEBRA, NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido
à Universidade Federal de Pernambuco
como parte dos requisitos necessários para a
obtenção do Grau de Licenciado em
Matemática.

Área de Concentração: Ensino (Matemática)

Orientadora: Prof.^a. Doutora Simone Moura
Queiroz.

CARUARU, 2017

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier CRB/4 - 1242

L435d Leal, Jéssica da Silva.
Dificuldades e possibilidades para o ensino aprendizagem da álgebra, nos anos finais do ensino fundamental. / Jéssica da Silva Leal. – 2017.
54f. ; il. : 30 cm.

Orientadora: Simone Moura Queiroz.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Matemática, 2017.
Inclui Referências.

1. Álgebra. 2. Matemática – Estudo e ensino. 3. Dificuldades de aprendizagem. 4. Ensino fundamental. I. Queiroz, Simone Moura (Orientadora). II. Título.

371.12 CDD (23. ed.) UFPE (CAA 2017-418)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE MATEMÁTICA - LICENCIATURA

**DIFICULDADES E POSSIBILIDADES PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM
DA ÁLGEBRA, NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

JESSICA DA SILVA LEAL

Monografia submetida ao Corpo Docente Do Curso de MATEMÁTICA – Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco e APROVADA em 12 de dezembro de 2017.

Banca Examinadora:

Profa. Simone Moura Queiroz
(Orientadora)

Profa. Débora Karyna dos Santos Araújo
(Examinadora Externa)

Profa. Cristiane de Arimatéa Rocha
(Examinadora Interna)

DEDICATÓRIA

Dedico esta pesquisa a minha mãe por sempre ter sido tão batalhadora e por ter me incentivado a buscar o melhor para meu futuro e sempre ter sonhado comigo. Dedico também ao meu esposo, que sempre esteve ao meu lado me dando diversos motivos para jamais desistir, por ter chorado comigo e também se alegrado a cada vitória alcançada. Ao meu avô Abdias Gomes (*in memoriam*), que embora não tenha tido a oportunidade de estudar e obter um título, foi um homem que deixou marcas positivas por onde passou e sempre nos acolheu com seu amor, sonhando conosco os nossos sonhos. A todos os que contribuíram para minha formação, desde a educação infantil até a superior, em especial a minha professora de matemática do ensino fundamental, Aparecida Azevedo, que contribuiu positivamente para minha formação básica e fez parte desse sonho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus, o autor e consumidor da minha fé, o meu refúgio e a minha fortaleza em cada momento, bom ou ruim, que me fez sonhar e realizou o desejo do meu coração.

Agradeço a minha mãe e meu esposo que sonharam comigo, que enxugaram cada lágrima derramada em meu rosto nos momentos em que estive aflita pensando que não iria conseguir, agradeço também por se alegrarem comigo diante de cada vitória.

A minha querida avó Sebastiana Gomes, que vibrou comigo desde o primeiro momento.

A minha prima Jucilene Eduardo e seu esposo Jorge Eduardo, que me acolheram tão bem em sua casa quando precisei e torceram por mim.

Aos meus primos e tios queridos que torceram por mim e acreditaram que eu conseguiria e pelas orações que fizeram ao meu favor.

Ao meu padrasto, que junto a minha mãe, cuidou para que nada me faltasse, que me abraçou como filha e se fez presente nos momentos mais importantes da minha vida.

As minhas amigas do ensino médio, Paula e Flávia, que me deram a notícia de que eu havia sido aprovada no vestibular e foram as primeiras a se alegrarem comigo e por mim. E as demais que fizeram parte desse momento.

As minhas amigas de graduação Aparecida Santana, Deisiane Félix, Juliana Andrade, Tatiana Cássia e Mônica Rodrigues, que estavam presentes em cada desafio, mas que juntas conseguimos vencer, e que também se alegraram comigo nos momentos bons.

A minha orientadora, professora e amiga, Dr^a Simone Queiroz, pela paciência para comigo, durante a escrita deste trabalho, pelos puxões de orelha e pelas orientações maravilhosas, essa vitória é nossa!!

A todos os professores da graduação que contribuíram para minha formação docente, levarei comigo cada aprendizado!

Por fim, e não menos importante, a banca examinadora, Cristiane Rocha e Débora Karyna, que se dispuseram a ler minha pesquisa e a fazer parte de um momento tão sonhado por mim.

RESUMO

O estudo da álgebra é algo presente em grande parte do currículo de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental e apesar disso observamos uma dificuldade demasiada dos discentes na resolução de atividades que envolvem este conteúdo, trazendo para nós a seguinte pergunta: *Quais as principais dificuldades expressas por alguns alunos dos anos finais do Ensino Fundamental ao resolverem exercícios/problemas envolvendo Equações Algébricas?* Com isso, nosso trabalho buscou analisar, através de uma lista de exercícios, as possíveis dificuldades dos alunos no aprendizado de álgebra nos anos finais do ensino fundamental. Esta temática tem sido abordada por diversos autores, entre eles, Gil (2008), Silva (2013) e Alves (2015), que buscaram compreender o que ocasionariam as dificuldades apresentadas pelos discentes no processo de ensino e aprendizagem da álgebra. Este estudo foi desenvolvido em três turmas dos anos finais (7º ano, 8º ano e 9º ano), de uma escola da rede pública municipal do ensino, em Bezerros – PE, a coleta dos dados foi composta de 74 alunos. A pesquisa apresenta uma análise qualitativa dos dados, através disso também buscamos compreender as possíveis dificuldades encontradas por alunos ao resolverem questões envolvendo Equações. Observamos que a interpretação da linguagem corrente para a linguagem simbólica, é uma das maiores dificuldades apresentadas pelos alunos.

Palavras-chave: Equações Algébricas. Dificuldades. Possibilidades. Ensino e aprendizagem. Anos Finais do Ensino Fundamental.

ABSTRACT

The study of algebra is largely present in the math curriculum in the final years of elementary school and yet we see too much difficulty of students in solving activities involving this content, bringing to us the following question: *What are the main difficulties expressed by some students in the final years of Elementary School when solving exercises/problems involving Algebraic Equations?* With this, our work sought to analyze, through a list of exercises, the possible difficulties of students in learning algebra in the final years of elementary school. Several authors, such as Gil (2008), Silva (2013), have approached this theme and Alves (2015), who sought to understand what, would lead to difficulties presented by students in the process of teaching and learning algebra. This study was carried out in three groups of the final years (7th grade, 8th grade and 9th grade) of a public school system in Bezerros – PE, data collection was made up of 74 students. The research presents a qualitative analysis of the data, through this we also try to understand the possible difficulties encountered by students when solving questions involving Equations. We observe that the interpretation of the current language for the symbolic language is one of the greatest difficulties presented by the students.

Keywords: Algebraic Equations. Difficulties. Possibilities. Teaching and learning. Final Years of Elementary Education.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Apresentação das questões equivalentes e seus resultados	40
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Apresentação da primeira questão do exercício aplicado.....	38
Quadro 2 – Resolução da primeira questão do exercício aplicado.....	38
Quadro 3 – Apresentação da segunda questão do exercício aplicado.....	39
Quadro 4 – Resolução da segunda questão do exercício aplicado.....	39
Quadro 5 – Apresentação da terceira questão do exercício aplicado.....	39
Quadro 6 – Resolução da terceira questão do exercício aplicado.....	39

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Análise da resolução da primeira questão pelas três turmas.	41
Gráfico 2 – Análise da resolução da segunda questão pelas três turmas.....	44
Gráfico 3 – Análise da resolução da terceira questão pelas três turmas.....	46
Gráfico 4 – Análise das questões equivalentes do 7º ano	47
Gráfico 5 - Análise das questões equivalentes do 8º ano	48
Gráfico 6 – Análise das questões equivalentes do 8º ano	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Resolução da primeira questão pelo aluno A5, item 1.1	42
Figura 2 - Resolução da primeira questão pelo A23, itens 1.1, 1.2 e 1.3	43
Figura 3 – resolução da segunda questão pelo aluno A28	44
Figura 4 – Resolução de A50 referente a letra c, segunda questão	45
Figura 5 – Resolução incorreta do item a, feita pelo aluno A68.	47
Figura 6 – Comparação da resolução da segunda e terceira questões feita pelo aluno A1	48

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	APRESENTAÇÃO DOS DOCUMENTOS OFICIAIS	17
2.1	PCN e Suas Contribuições para o Ensino Fundamental.....	17
2.2	Plano Nacional De Educação 2014 – 2024	23
2.3	Base Nacional Comum Curricular (BNCC)	26
3	ÁLGEBRA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	28
3.1	Dificuldades no aprendizado	31
3.2	Possibilidades de ensino	34
4	METODOLOGIA	37
5	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	41
5.1	Análise da primeira questão	41
5.2	Análise da segunda questão	43
5.3	Análise da terceira questão	46
5.4	Breve análise das questões equivalentes	47
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
	REFERÊNCIAS	53

1 INTRODUÇÃO

A álgebra é uma parte fundamental da Matemática e que está cada vez mais ocupando seu espaço no currículo da disciplina, apesar disso observamos que o nível de aprendizado dos alunos nesse conteúdo está cada vez menor, possivelmente, isso se dá pelo fato de a álgebra ser entendida “[...] como parte da Matemática que trabalha a generalização e abstração, representando quantidades através de símbolos.” (GIL, 2008, p.11).

O interesse pela temática abordada nessa pesquisa surgiu durante o percurso acadêmico, através das disciplinas de Metodologia e de Avaliação da Aprendizagem, onde por diversas vezes discutimos sobre o desenvolvimento dos discentes no processo de ensino e aprendizagem. Em nosso caso, o conteúdo que nos despertou mais interesse foi o da álgebra, pois é evidente que há dificuldade durante a transição da aritmética para a álgebra, o que nos levou a refletir sobre por que os alunos possuem tanta dificuldade no aprendizado da álgebra?

Compreendemos que para o aluno seja mais cômodo a realização de exercícios que envolvam uma sequência de cálculos, pelo fato de não estarem acostumados com a matemática mais formal, tornando a álgebra um conteúdo mais complicado pela necessidade de abstração a fim de que consigam resolver os problemas propostos a eles. Assim, é importante que os professores, por estarem mais próximos da realidade de seus alunos, foquem em uma avaliação que evidencie todo o processo de ensino e aprendizagem dos mesmos, colaborando para a diminuição da evasão escolar.

Com base nisso buscamos através dessa pesquisa analisar, por meio de uma lista de exercício, as possíveis dificuldades dos alunos no aprendizado da álgebra nos anos finais do ensino fundamental, momento este que passam a ter as primeiras experiências com algumas estruturas algébricas, que servirão de base para os anos vindouros.

Visando responder ao seguinte questionamento: *Quais as principais dificuldades expressas por alguns alunos dos anos finais do Ensino Fundamental ao resolverem exercícios/problemas envolvendo Equações Algébricas?* Esta pesquisa tem como objetivo geral Analisar, através de uma lista de exercícios, as dificuldades de alguns alunos dos anos finais do Ensino Fundamental no aprendizado de Equações Algébricas. Com isso, temos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar o aprendizado dos alunos no conteúdo de álgebra do ensino fundamental;
- Investigar as possíveis dificuldades enfrentadas por eles durante a resolução da lista de exercício proposta;
- Traçar paralelos entre os resultados desta pesquisa com o de outras que abordam o mesmo tema.
- Indicar possibilidades para o ensino-aprendizagem de álgebra.

Nosso trabalho se organiza em introdução, na qual apresentamos a causa que nos fez pesquisar acerca desta temática e nossos objetivos geral e específicos, em nossa fundamentação teórica apresentaremos alguns dos documentos oficiais que servirão como base para o desenvolvimento de nossa pesquisa, falaremos ainda sobre álgebra e sua relevância para a educação matemática, apontaremos também as possíveis dificuldades enfrentadas pelos alunos no aprendizado da álgebra e algumas possibilidades de ensino da mesma, em seguida apresentaremos a metodologia utilizada, a análise e discussão dos resultados, encerrando a pesquisa com as considerações finais.

2 APRESENTAÇÃO DOS DOCUMENTOS OFICIAIS

A priori apresentaremos os documentos oficiais, refletindo sobre seus principais objetivos para a Educação Básica do Brasil, pois de acordo com o artigo segundo da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), do ano de 1996, a educação é dever da família e do Estado, tendo como finalidade preparar o educando tanto para cumprir seu papel enquanto cidadão, como para o mercado de trabalho.

2.1 PCN e Suas Contribuições para o Ensino Fundamental

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN foram criados por uma equipe de especialistas ligadas ao Ministério da Educação (MEC), um dos principais objetivos da elaboração dos PCN tem sido o de auxiliar os professores no processo de ensino e aprendizagem, inicialmente o documento teve sua versão publicada no ano de 1997, para as turmas do 2º ao 5º ano, tendo sido aprovado pelo Conselho Federal de Educação, após sua inauguração, que ocorreu em 15 de Outubro de 1997, em Brasília, o MEC começa a elaborar novas versões para turmas de 6º ao 9º ano. No geral os PCN contemplam as disciplinas de língua portuguesa, matemática, ciências naturais, história, geografia, arte, educação física e língua estrangeira, houve um acréscimo ao introduzirem os Temas Transversais, sendo eles, ética, saúde, meio ambiente, orientação sexual e pluralidade cultural.

Em nossa pesquisa daremos ênfase aos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, este está organizado em primeira e segunda parte, na versão para as turmas do 2º ao 5º ano, a primeira parte está dividida em quatro etapas, sendo elas: caracterização da área de matemática, aprender e ensinar matemática no ensino fundamental, objetivos gerais de matemática para o ensino fundamental, os conteúdos de matemática para o ensino fundamental.

A primeira parte do documento apresenta os princípios norteadores, uma breve trajetória das reformas e o quadro atual de ensino da disciplina. A seguir, faz uma análise das características da área e do papel que ela desempenha no currículo escolar. Também trata das relações entre o saber, o aluno e o professor, indica alguns caminhos para “fazer Matemática” na sala de aula, destaca os objetivos gerais para o ensino fundamental, apresenta blocos de conteúdos e discute aspectos da avaliação. (BRASIL, 1997, p.15).

Já a segunda parte se organiza em 1º e 2º ciclos e orientações didáticas.

A segunda parte destina-se aos aspectos ligados ao ensino e à aprendizagem de Matemática para as quatro primeiras séries do ensino fundamental. Os objetivos gerais são dimensionados em objetivos específicos para cada ciclo, da mesma forma os blocos de conteúdos, critérios de avaliação e algumas orientações didáticas. (BRASIL, 1997, p.15).

Temos também uma versão dos PCN que está destinada para as turmas dos anos finais, 6º ao 9º ano, esta também se encontra dividida em duas partes, sendo a primeira dividida em apenas uma etapa, que é matemática no ensino fundamental.

Na primeira parte o documento apresenta uma breve análise dos mais recentes movimentos de reorientação curricular e de alguns aspectos do ensino de Matemática no Brasil, apontando duas grandes questões: a necessidade de reverter o quadro em que a Matemática se configura como um forte filtro social na seleção dos alunos que vão concluir, ou não, o ensino fundamental e a necessidade de proporcionar um ensino de Matemática de melhor qualidade, contribuindo para a formação do cidadão. (BRASIL, 1998, p.15).

A segunda parte contém o terceiro e o quarto ciclo, com orientações didáticas para estes. É importante destacar que,

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática apresentam os objetivos em termos das capacidades a serem desenvolvidas em cada ciclo, assim como os conteúdos para desenvolvê-las. São apontadas as possíveis conexões entre os blocos de conteúdos, entre a Matemática e as outras áreas do conhecimento e suas relações com o cotidiano e com os Temas Transversais. (BRASIL, 1998, p.16).

A seguir apresentaremos cada uma das etapas dos PCN do 2º ao 5º ano de forma resumida, destacando seus pontos principais para o ensino da matemática no ensino fundamental, de acordo com o tópico sobre a caracterização da área da matemática. A disciplina supracitada possui um papel fundamental na construção do sujeito enquanto cidadão, devido a este fator ela deve estar ao alcance de todos tornando parte da realidade dos indivíduos, desmitificando a ideia de que a matemática se dá apenas através de fórmulas e algoritmos, é importante que os alunos conheçam a importância de cada conteúdo por meio de sua história para que assim eles compreendam que a matemática surgiu da necessidade que alguém teve para resolver alguma situação, que

nós também podemos utilizá-la para resolver problemas que estão sujeitos a existir em nosso cotidiano. (BRASIL, 1997)

Aprender e ensinar matemática no ensino fundamental envolvem três variáveis muito importantes nesse processo, são eles, aluno, professor e saber matemático, é fundamental a percepção de que existe uma ligação entre essas variáveis, pois não podemos tratar de uma dessas e desprezar as demais. O professor precisa ter conhecimento dessa ciência e também da vida de seus alunos, pois seu desafio diário em sala de aula está ligado a esses componentes importantíssimos. (BRASIL, 1997)

Existe a necessidade de construirmos uma relação entre o aluno e o saber matemático, pois de acordo com o que ele aprende na escola consegue desenvolver de forma prática problemas que surgem no seu dia a dia, obtendo cada vez mais resultados na aprendizagem, pois

Ao relacionar idéias matemáticas entre si, podem reconhecer princípios gerais, como proporcionalidade, igualdade, composição e inclusão e perceber que processos como o estabelecimento de analogias, indução e dedução estão presentes tanto no trabalho com números e operações como em espaço, forma e medidas. (BRASIL, 1997, p.29).

A ligação entre o professor e o saber matemático é de fundamental importância, pois a partir do conhecimento que ele tem dessa ciência fará com que seus alunos compreendam que a matemática não se trata de uma verdade plena, mas que ela passa por transformações. A matemática formal precisa ser transformada em uma linguagem capaz de ser ensinada e também de ser aprendida

Esse processo de transformação do saber científico em saber escolar não passa apenas por mudanças de natureza epistemológica, mas é influenciado por condições de ordem social e cultural que resultam na elaboração de saberes intermediários, como aproximações provisórias, necessárias e intelectualmente formadoras. É o que se pode chamar de contextualização do saber. (BRASIL, 1997, p.30).

O tradicional método de ensino se dá pela repetição constante de conteúdo, exemplo e exercício, trazendo muitas vezes para o professor a certeza de que os alunos e fato compreenderam o conteúdo, quando na realidade eles só foram ensinados a reproduzir esses métodos, esse tabu só será quebrado quando de fato houver relação

entre professor-aluno e aluno-aluno, tendo em vista que o trabalho coletivo trará diversas contribuições, como,

- perceber que além de buscar a solução para uma situação proposta devem cooperar para resolvê-la e chegar a um consenso;
- saber explicitar o próprio pensamento e tentar compreender o pensamento do outro;
- discutir as dúvidas, assumir que as soluções dos outros fazem sentido e persistir na tentativa de construir suas próprias idéias;
- incorporar soluções alternativas, reestruturar e ampliar a compreensão acerca dos conceitos envolvidos nas situações e, desse modo, aprender. (BRASIL, 1997, p.31).

Mas, isso só será possível quando for estabelecido um contrato didático, onde cada uma das partes compreende seu papel no ambiente escolar, tornando a escola um lugar onde há prazer de estar e mostrando que cada um pode ser protagonista do seu saber.

Os conteúdos de matemática no ensino fundamental foram selecionados de acordo com a necessidade do cidadão, de acordo com o PCN de 1997,

Há um razoável consenso no sentido de que os currículos de Matemática para o ensino fundamental devam contemplar o estudo dos números e das operações (no campo da Aritmética e da Álgebra), o estudo do espaço e das formas (no campo da Geometria) e o estudo das grandezas e das medidas (que permite interligações entre os campos da Aritmética, da Álgebra e da Geometria). (BRASIL, 1997, p.38).

De acordo com o documento, ao dividirem os conteúdos a serem estudados em blocos, buscou-se enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, pois permite identificar não apenas os conceitos abordados nas aulas, mas também os procedimentos que serão utilizados durante a resolução das atividades propostas.

A segunda parte dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, do ano de 1997, discorre sobre o 1º e 2º ciclo, sendo o primeiro ciclo referente aos alunos que iniciam seus estudos, seja ele procedente ou não da pré-escola, o professor deverá organizar a forma de aprendizagem de acordo com a bagagem de conhecimentos informais que esses alunos trazem consigo para o ambiente escolar, todos os fatores externos que envolvem a matemática de maneira informal e que são observados pelas crianças em seu cotidiano deverá ser trabalhado na sala de aula como um primeiro contato que terão com a disciplina, ensinando-as também a compartilharem

conhecimento com seus colegas. Nesse ciclo serão trabalhados os conteúdos de números naturais e sistema de numeração decimal, operações com números naturais, espaço e forma, grandezas e medidas e tratamento da informação.

O segundo ciclo também levará em consideração o processo de ensino e aprendizagem abordado anteriormente, tendo como ponto de partida o conhecimento prévio do discente, levando em consideração outros aspectos, pois sabemos que eles avançam de maneira significativa em seu cognitivo, nesta etapa eles já começam a questionar e observar como se comportam alguns fenômenos dessa ciência, neste ciclo os alunos conseguem mais concentração e já começam a indagar sobre suas dúvidas e apresentar suas ideias e também passam a compartilhar o que sabem com seus colegas e a observar que nem sempre estarão certos. Os conteúdos conceituais e procedimentais nesse ciclo são: números naturais, sistema de numeração decimal e números racionais, operações com números naturais e racionais, espaço e forma, grandezas e medidas, tratamento da informação e conteúdos atitudinais.

Nos PCN para as turmas do 6º ao 9º ano, nos é apresentado os 3º e 4º ciclos. O terceiro ciclo refere-se a alunos com faixa etária de 11 e 12 anos, pois no primeiro ano deste ciclo os professores buscam fazer uma análise da carga de conhecimentos trazida por eles, com a finalidade de fazer uma retomada dos conteúdos, tendo em vista que na maioria das vezes eles apresentam um conhecimento abaixo do esperado, nessa fase nota-se um pouco de desinteresse por parte dos alunos, pois devido ao fato de estarem revendo conteúdos já estudados anteriormente, sentem-se enfadados do ambiente escolar, retomando o interesse apenas no início do próximo ano quando novos assuntos são ensinados, no entanto a contextualização torna-se cada vez menor fugindo da compreensão deles e fazendo com que percam o interesse pela disciplina, por outro lado eles atingem maturidade para questionar, compreender e utilizar recursos metodológicos. Nesse ciclo são trabalhados conteúdos de números e operações, espaço e forma, grandezas e medidas, tratamento da informação e atitudes.

No quarto e último ciclo do ensino fundamental, parte dos alunos que já estão passando por diversas mudanças em sua vida pessoal e profissional, começam a atentar para o fato de que a matemática tem grande contribuição para sua inserção no mercado do trabalho e até mesmo para seus estudos futuros, no entanto também existem aqueles que não demonstram interesse algum pela disciplina, pelo fato de a considerarem de

difícil compreensão, jugam-se incapazes de aprender e dão sempre ênfase às dificuldades que sentem, argumentando que a matemática não terá nenhuma utilidade para sua vida.

Para tentar sanar essas dificuldades enfrentadas pelos discentes, é importante refletirmos sobre a necessidade de apresentá-los a importância de cada conteúdo presente no currículo, pois acreditamos que,

A História da Matemática pode ser também uma fonte de interesse para os jovens na medida em que permite reflexões sobre acasos, coincidências e convergências do espírito humano na construção do conhecimento acumulado pela humanidade. Não obstante os casos de rivalidade, ocultamentos e até mesquinhas, o conhecimento se constitui soberanamente. Uma história que pode levar à reflexão sobre as relações entre os homens e sobre indelévels teias que conspiram a favor do avanço do conhecimento humano - quem sabe a favor dos próprios homens. (BRASIL, 1998, p.80).

Em resumo, o que os PCN nos orientam, é que devemos mostrar aos alunos que a matemática é uma disciplina também presente nas demais, pois faz parte do saber científico que nos permite ter acesso a outros conhecimentos, principalmente os científicos e tecnológicos.

Com relação aos conteúdos abordados nesse ciclo, vale salientar que a aritmética não deve ser desprezada, como vem acontecendo nas escolas, pois o privilégio dado aos conteúdos algébricos, pelos professores, tem contribuído para que as atividades aritméticas sejam cada vez menos propostas aos alunos. Assim, se faz necessário que os docentes estimulem tanto o pensamento algébrico quanto o aritmético, fazendo uso de atividades de análise, interpretação, formulação e resolução de problemas. O uso da calculadora também é fundamental nesse ciclo, pois permite ao aluno verificar os resultados obtidos nas atividades. Por fim, os conceitos abordados nesse ciclo são: números e operações, espaço e forma, grandezas e medidas e tratamento da informação.

No decorrer do trabalho com os números, é fundamental estudar algumas relações funcionais pela exploração de padrões em seqüências numéricas que levem os alunos a fazer algumas generalizações e compreender, por um processo de aproximações sucessivas, a natureza das representações algébricas. A construção dessas generalizações e de suas respectivas representações permite a exploração das primeiras noções de álgebra. Devido à complexidade que caracteriza os conceitos e procedimentos algébricos não é desejável que no terceiro ciclo se desenvolva um trabalho visando ao aprofundamento das operações com as expressões algébricas e as equações. É suficiente nesse ciclo que os alunos compreendam a noção de variável e reconheçam a expressão algébrica como uma forma de traduzir a relação

existente entre a variação de duas grandezas. É provável que ao explorar situações-problema que envolvam variação de grandezas o aluno depare com equações, o que possibilita interpretar a letra como incógnita. Nesse caso, o que se recomenda é que os alunos sejam estimulados a construir procedimentos diversos para resolvê-las, deixando as técnicas convencionais para um estudo mais detalhado no quarto ciclo. (BRASIL, 1998, p.68).

2.2 Plano Nacional De Educação 2014 – 2024

O Plano Nacional De Educação (PNE) foi aprovado em 26 de junho de 2014, tendo validade de 10 anos, sua atualização foi em 1 de dezembro de 2014. Esse plano constitui diretrizes, metas e estratégias para a educação, assim, tendo em vista as necessidades locais, todos os estados e municípios devem elaborar seus planejamentos visando o alcance dos objetivos previstos no documento. O plano é um planejamento de médio prazo que tem como objetivo melhorar a qualidade da educação, exigindo a participação de todas as partes, a elaboração de um planejamento cabe aos estados e municípios, tendo como base as metas estabelecidas pelo PNE. (BRASIL, 2014)

O PNE estabelece vinte metas que devem ser atingidas em dez anos, essas metas abrangem todos os níveis de ensino, desde o infantil ao superior, sendo essas metas:

Educação infantil, tendo como objetivo que todas as crianças de 4 a 5 anos de idade estejam matriculadas na pré-escola e as creches devendo atender até 50% das crianças com até 3 anos de idade;

Ensino fundamental, determina que toda a população entre 6 a 14 anos de idade esteja matriculada no ensino fundamental, que tem duração de nove anos, colaborando para a formação básica destes na idade correta;

Ensino médio, sugerindo que até o ano de 2016 as pessoas que tem entre 15 a 17 anos de idade estejam cursando o ensino médio;

Educação inclusiva, prevê que todas as crianças e adolescentes entre 4 a 17 anos com algum tipo de deficiência, tenham acesso à educação básica e ao atendimento especializado, por meio da rede de ensino e de um sistema de educação inclusiva;

Alfabetização, a meta é que sejam alfabetizadas todas as crianças, no máximo, até final do 3º ano do ensino fundamental;

Educação integral, o PNE pretende que até 2024 metade das escolas públicas disponibilizem de educação integral, para atender no mínimo 25% dos alunos da educação básica;

Aprendizado adequado na idade certa, tem por objetivo alcançar as melhores médias nacionais para o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), aqui as metas também são progressivas e bianuais;

Escolaridade média, prediz um acréscimo na escolaridade média na população entre 18 a 29 anos de idade, contemplando moradores da zona rural, e também nivelar esse indicador entre negros e não negros, de forma a atingir doze anos de estudos até 2014;

Alfabetização e alfabetismo de jovens e adultos, até 2024 o plano pretende eliminar o analfabetismo absoluto, diminuindo a 13,5% o analfabetismo funcional no país;

EJA integrada à educação profissional, essa meta destaca o alinhamento dos ensinos fundamental, médio e profissionalizante, de modo que 25% das matrículas de EJA (Educação de Jovens e Adultos) agreguem esses aprendizados até 2024;

Educação profissional, o foco é triplicar as matrículas nos cursos técnicos de nível médio, garantindo a qualidade na educação e um aumento de 50% nas vagas em escolas públicas;

Educação superior, envolve a população entre 18 a 24 anos de idade, indicam o aumento da taxa bruta de matrículas para 50% e a taxa líquida para 33%, 40% das novas matrículas devem ser em escolas públicas;

Titulação de professores da educação superior, o plano pretende alcançar 75% do corpo docente das instituições de ensino superior constituído por mestres e doutores, o quadro deverá ser composto também por no mínimo 35% de doutores até 2024;

Pós-graduação, essa meta determina um aumento gradual da quantidade de docentes matriculados nos cursos de pós-graduação *stricto sensu* alcançando a titulação anual de 60 mil mestres e 25 mil;

Formação de professores, o Plano Nacional de Educação garante uma parceria entre a União, os estados e municípios para a formulação de uma política nacional de capacitação dos profissionais da educação até 2024, para que todos os professores da educação básica possuam curso superior, espera-se ainda que todos os professores dos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio sejam licenciados nas áreas que ensinam; formação continuada e pós-graduação de professores, diz que até 2024 metade dos professores da educação básica deve ter pós-graduação em sua área de formação;

Valorização do professor, valorizar os profissionais do magistério das redes públicas da educação básica por meio de uma igualdade salarial com outros profissionais que possuem escolaridade equivalente, até o final de 2019;

Plano de carreira docente, até 2016, deveria ser criado um plano de carreira para os profissionais da educação básica e superior pública de todos os sistemas de ensino, tendo como referência o piso salarial nacional definido na Constituição Federal;

Gestão democrática, pretende assegurar as condições indispensáveis para uma gestão democrática da educação, devendo unir critérios técnicos de mérito e desempenho, além de consultas à comunidade escolar, ara isso conta com recursos e apoio do governo federal;

Financiamento da educação, tem em vista expandir o investimento público em educação, de forma a atingir 7% do Produto Interno Bruto (PIB) até 2019 e o equivalente a 10% do PIB até 2024.

Caberá ao Ministério da Educação (MEC), a Comissão de Educação da Câmara dos Deputados, a Comissão de Educação, Cultura e Esporte do Senado Federal, o Conselho Nacional de Educação (CNE) e o Fórum Nacional de Educação, a fiscalização do cumprimento do Plano Nacional da Educação, através

de avaliações periódicas, para saber o andamento dessas metas possibilitando a monitoria dos índices no observatório do PNE.

Acreditamos que o Plano é de fundamental importância para a educação, pois o mesmo une propostas que visam a melhoria na qualidade do ensino, a partir dele é possível que os docentes, junto a equipe gestora da escola, elaborem o planejamento que será utilizado no decorrer do ano, tendo em vista a sociedade a qual os discentes estão inseridos, buscando cada vez mais trazer o cotidiano dos alunos para dentro da sala de aula e alcançando o cumprimento das metas estabelecidas no PNE.

2.3 Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

A Base Nacional Comum Curricular é um documento que traz alguns objetivos para que os professores e coordenadores pedagógicos levem em consideração na hora de elaborarem o currículo dos ensinos infantil, fundamental e médio, pois de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em seu artigo 26,

Os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela. (BRASIL, 1996).

A BNCC foi resultado de muitos debates e negociações, contando com a colaboração dos profissionais da educação e da sociedade. O documento teve algumas versões até que chegasse a versão final, a primeira delas foi disponibilizada para consulta entre outubro de 2015 e março de 2016, esta ainda recebeu mais de 12 milhões de contribuições. A segunda versão foi publicada em maio de 2016, passando ainda por um processo de debate institucional promovido pelas Secretarias Estaduais De Educação em todos os Estados, contando com a participação de mais de 9 mil profissionais da educação, esta segunda versão foi examinada por especialistas do Brasil e de outros países. A terceira e última versão foi divulgada no dia 06 de abril de 2017, contemplando apenas a educação infantil e o ensino fundamental, pois a versão que contempla o ensino médio ainda será divulgada. (BRASIL, 2017)

Os objetivos apresentados no documento são aptidões mínimas que os discentes devem desenvolver durante o percurso escolar, nele são dadas orientações necessárias

para que haja uma formação adequada. Esses objetivos foram elaborados com a finalidade de que exista um padrão mínimo entre os alunos, melhorando a qualidade do ensino. No entanto, vale ressaltar que a base é responsável apenas por 60% do currículo, os outros 40% ficam na responsabilidade de cada região, afim de que desenvolvam de acordo com suas necessidades, pensando no contexto de cada escola. (BRASIL, 2017)

Até o momento, as escolas têm como base os PCN para a elaboração dos projetos políticos pedagógicos, mas com a BNCC mudará o detalhamento dos conteúdos que serão trabalhados em sala de aula, tendo como objetivo os conteúdos que serão abordados no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem).

O documento se organiza em duas etapas, a da educação infantil e a do ensino fundamental. Na etapa da educação infantil a aprendizagem contempla seis direitos, sendo eles: conviver, brincar, participar, explorar, expressar e conhecer-se, dando condições para que elas aprendam e se desenvolvam. A Base ainda estabelece cinco campos de experiências, onde elas podem aprender e se desenvolver, o eu, os outros e o nós; corpos, gestos e movimentos; traços, sons, cores e formas; oralidade e escrita; espaços, tempos, quantidades, relações e transformações. As crianças são organizadas em três grupos de faixa etária diferentes entre 0 a 1 ano e 6 meses, 1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses e por fim as crianças entre 4 anos a 5 anos e 11 meses.

A BNCC para o ensino fundamental contempla quatro áreas de conhecimentos, sendo elas, linguagens (língua portuguesa, arte, educação física e língua inglesa), matemática, ciências da natureza (ciências) e ciências humanas (história e geografia), esses componentes curriculares são base para os alunos dos anos iniciais (1º ao 5º ano) e dos anos finais (6º ao 9º ano).

A Lei De Diretrizes E Bases Da Educação Nacional, em seu artigo 2º, nos diz que,

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).

Acreditamos que com base nisso, a BNCC foi elaborada de forma a possibilitar a todos uma educação de qualidade, colaborando para a humanização do sujeito, tornando-o protagonista de sua própria história e dando garantia de educação de qualidade para todos.

3 ÁLGEBRA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

O ensino de álgebra nas escolas é um dos campos fundamentais da matemática, devido a isto iremos mostrar como ocorreu a valorização da álgebra com o passar dos tempos.

A palavra álgebra designa a área da matemática concernente as equações, onde é possível transpor os termos da equação de um lado para outro, e reduzi-la a fim de unificar os termos semelhantes. O primeiro matemático a fazer uso de símbolos na representação de incógnitas foi Diofante (nascido entre 201 e 214, falecido entre 284 e 298), matemático grego, que viveu em Alexandria no século III d.C. (SILVA, 2013).

A influência de diversas culturas contribuiu para o desenvolvimento da álgebra. O que hoje é classificado como álgebra elementar, foi um material acumulado pelos Babilônicos, em meados do século 200 a.C., segundo SILVA (2013, p.9) “Ela é uma variante latina, o livro foi escrito em Bagdá por volta do ano 825 pelo matemático árabe Mohammed ibn-Musa al Khowarizmi, ” uma obra escrita em Bagdá e que tratava dos procedimentos utilizados na resolução de equações para a obtenção de suas raízes.

De acordo com Silva (2013) o estudo da álgebra foi dividido em duas fases, sendo a primeira, álgebra antiga (elementar) e a segunda, álgebra moderna (abstrata).

- Álgebra antiga (elementar) é o estudo das equações e métodos de resolvê-las;
- Álgebra moderna (abstrata) é o estudo das estruturas matemáticas tais como grupos, anéis e corpos para mencionar apenas algumas. (p.9).

A fase antiga esteve presente aproximadamente no período de 1700 a.C. a 1700 d.C., sendo marcada pelo produto gradual do simbolismo e pela resolução de equações.

Com as dificuldades que os matemáticos no decorrer de suas pesquisas e análises foram encontrando ao substituir as palavras e letras e alguns sinais como o sinal de igual (=) o mais(+) o menos(-) e outros mais, é que foram criadas por eles condições para o desenvolvimento da álgebra. E que hoje as equações são expressas em símbolos, ou seja, Álgebra Simbólica. (SILVA, 2013, p.9).

A partir do século XIX foi desenvolvida uma notação adequada, onde as letras representam as variáveis e coeficientes de uma equação, sendo possível a determinação de “fórmulas gerais” e a discussão de métodos de trabalhos gerais, tradando-se ainda de situações concretas, pois as letras sempre representavam algum tipo de número e as propriedades eram intuitivas. (SILVA, 2013)

Por volta dos anos 60, ecoou no Brasil o Movimento da Matemática Moderna, trazendo consigo a substituição de textos antigos de álgebra, geometria, entre outros, por livros didáticos voltados para cada série. O primeiro livro didático foi publicado pelo professor Osvaldo Sangiori, da Companhia Editora Nacional, em 1966, para turmas de 5ª a 8ª séries, com ênfase nas propriedades estruturais das operações. (RIBEIRO, 2001)

A partir desse movimento surgem algumas mudanças que trazem influências para o ensino de álgebra no Brasil,

- A Álgebra passa a ocupar um lugar de destaque, tornando-se elemento unificador e construtor da Matemática;
- Os conjuntos numéricos e suas propriedades são vistos como base da Aritmética e da Álgebra;
- Na tentativa de superar o caráter pragmático e não justificado da Álgebra, surge uma abordagem que enfatiza a precisão da linguagem matemática, o rigor e as justificações das transformações algébricas por meio de propriedades estruturais. (RIBEIRO, 2001, p.36-37).

Com o passar dos anos 80 e 90, algumas reformas foram feitas e implantadas em diversos países. No Brasil, mais precisamente no Estado de São Paulo, teve início no ano de 1985 a elaboração das Propostas Curriculares, para o ensino de 1º e 2º graus. A organização para o ensino de matemática se deu nos temas de Números, Medidas e Geometria, sendo os conteúdos ensinados uma ponte para o desenvolvimento de ideias fundamentais, visando a instrução e o desenvolvimento do raciocínio do aluno. Nessas propostas o ensino da álgebra é substituído por tópicos como, noções de cálculo literal, reduzindo assim a sua monotonia, extensão e tempo gasto para o seu desenvolvimento. (RIBEIRO, 2001)

Em seguida, no ano de 1998, houve a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais, com uma proposta bastante interessante, pois visa a união dos programas curriculares no Brasil. Alguns de seus objetivos, são:

- O ensino da Matemática deve garantir o desenvolvimento de capacidades como: observação, estabelecimento de relações, comunicação (diferentes linguagens), argumentação e validação de processos e o estímulo às formas de raciocínio como intuição, indução, dedução, analogia e estimativa;
- O ensino-aprendizagem de Matemática deve ter como ponto de partida a resolução de problemas;
- Os PCN's destacam, dentre as funções da Álgebra, a importância de ser abordada a generalização de padrões e o trabalho que deve ser feito com tabelas e gráficos, durante o processo ensino/aprendizagem da Álgebra. (RIBEIRO, 2001, p.38).

Dos conteúdos a serem ensinados na educação básica, observamos que a álgebra tem tido mais espaço no currículo do que as outras áreas, como por exemplo, a geometria e até mesmo a aritmética, no entanto, o campo algébrico é permeado por

muitas dificuldades no seu processo de ensino e aprendizagem. Observamos que existem alunos que possuem um bom desenvolvimento no trabalho de operar com símbolos, mas que têm muitas dificuldades para fazer generalizações, isso se dá provavelmente pela não compreensão das técnicas algébricas.

Com isso,

Atualmente, no campo da Educação Matemática, as discussões e investigações quanto a práticas pedagógicas indicam a necessidade de superação da visão fragmentada e a-histórica da matemática. A partir de certas metodologias pode-se propiciar uma formação mais ampla do aluno, observando-se os aspectos lógicos, históricos e culturais das produções matemáticas. Pretende-se um ensino de matemática que permita reflexões, análises, investigações e generalizações, de forma a desenvolver um cidadão criativo, crítico e responsável socialmente. (VAILATI e PACHECO, s/d, p.2).

Na condição de educadores devemos oferecer condições para que aos alunos construam seus conhecimentos estimulando o raciocínio, a reflexão e a discussão, pois podemos considerar o professor uma “ponte” entre o aluno e o saber. Sabemos que cada aluno possui uma realidade diferente, logo, na educação matemática é importante que se faça uma relação entre o conteúdo e a prática, os ensinando que há uma relação com o real, contribuindo para um ensino de qualidade e para a formação de cidadãos críticos.

Se quisermos uma educação inovadora, precisamos conceber a matemática em sala de aula como um processo de construção, em que o aluno percorre um caminho por meios próprios, com tentativas e erros e com uma orientação sem dogmatismos. Um ensino em que esta disciplina é vista relacionada ao mundo real, com aplicações em situações do cotidiano, não como algo abstrato e sem utilidade. (BOERI, 2009, p.19).

Quando a matemática é ensinada de forma dinâmica e atrativa, desperta no discente o desejo por aprender cada vez mais, desenvolvendo neles o pensamento crítico, o raciocínio lógico e dando-lhes autonomia na utilização das propriedades matemáticas. Na educação matemática, podemos observar que os alunos possuem um bom desenvolvimento quando são levados a pensar em soluções para resolver os problemas propostos a eles pelos docentes.

Porém, infelizmente, muitas vezes a escola bloqueia ou dificulta o processo de aprendizagem justamente por impor a transmissão de conhecimentos em matemática de forma estanque, isolada, repetitiva e sem aplicações, não permitindo uma construção e desenvolvimento lógico no educando. Promover a ampliação na capacidade de raciocínio, memória, rigor, ritmo, análise crítica, etc., é tão significativo através do estudo da matemática quanto o é através das artes. (BOERI, 2009, p.20)

Os PCN trazem uma reflexão sobre a importância da matemática para a construção da cidadania, afirmando que são importantes a participação crítica e a autonomia do aluno.

Discussões no âmbito da Educação Matemática que acontecem no Brasil e em outros países apontam a necessidade de adequar o trabalho escolar a uma nova realidade, marcada pela crescente presença da Matemática em diversos campos da atividade humana. Tais discussões têm influenciado análises e revisões nos currículos de Matemática no ensino fundamental. (BRASIL, 1998, p.19).

Com isso, observamos que a álgebra precisa ser trabalhada em sala de aula de maneira contextualizada e de forma que o aluno identifique nas aulas de matemática situações que também estão presentes em seu cotidiano, com a finalidade de o aluno estudar não apenas para “passar de ano”, mas para que, de fato, ele aprenda e possa colocar em prática, na sociedade em que vive, o que ele aprende na escola.

3.1 Dificuldades no aprendizado

Nesta subseção traremos como ponto de partida para o estudo sobre as possíveis dificuldades enfrentadas pelos alunos no ensino e aprendizagem de álgebra no ensino fundamental, a dissertação da autora Katia Henn Gil (2008), intitulada *Reflexões sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de álgebra*, sua pergunta de pesquisa foi por que os alunos apresentam tantas dificuldades na aprendizagem de álgebra, tendo como objetivo compreender das dificuldades encontradas pelos alunos de 7ª série no entendimento dos conceitos e procedimentos que envolvem o estudo de álgebra e propor alternativas de soluções.

O trabalho foi realizado em uma escola da rede privada de ensino, localizada na cidade de Porto Alegre – RS, os sujeitos envolvidos foram alunos e professores de 7ª série do ensino fundamental, tendo em vista que nessa série há uma ênfase maior no estudo de álgebra. Sua pesquisa foi realizada em três etapas, sendo aplicado blocos de atividades que se diferenciavam de acordo com seu grau de dificuldade, a partir desse bloco de atividade foi possível fazer uma análise das dificuldades enfrentadas pelos alunos no estudo algébrico, após a coleta dos dados foi feito um estudo qualitativo e quantitativo.

A autora traz uma reflexão importante ao declarar:

Entendo que o professor precisa ter uma postura crítica e reflexiva para decidir o tipo de atividade e as intervenções mais adequadas para o estudo de Álgebra, sempre objetivando uma produção de significados, e não simplesmente a reprodução de um modelo. Pois o que não tem sentido acaba no esquecimento. (GIL, 2008, p.106-107).

Observamos que os PCN também alertam para a importância de trazer a matemática para o cotidiano dos alunos, pois o formalismo que a disciplina traz tem os distanciados do desejo de aprender, portanto vale salientar que

[...] um conhecimento só é pleno se for mobilizado em situações diferentes daquelas que serviram para lhe dar origem. Para que sejam transferíveis a novas situações e generalizados, os conhecimentos devem ser descontextualizados, para serem novamente contextualizados em outras situações. Mesmo no ensino fundamental, espera-se que o conhecimento aprendido não fique indissolúvelmente vinculado a um contexto concreto e único, mas que possa ser generalizado, transferido a outros contextos. (BRASIL, 1998, p.36).

A matemática é tida por muitos como o “monstro” das disciplinas, isso se dá pelo fato de a disciplina exigir uma necessidade de abstração na compreensão de sua linguagem, para que a partir daí os discentes possam resolver problemas. Durante o processo da formação básica dos alunos, surgem frases como: “matemática é muito difícil”, “matemática não é para quem quer”, “matemática é para poucos” entre outras, acreditamos que toda essa influência do meio em que vivem tem interferido de forma negativa no aprendizado dos mesmos.

De acordo com Gil (2008),

[...] a Matemática possui uma universalidade em sua linguagem que é bastante peculiar e que esta desenvolveu-se sintética no intuito de facilitar a comunicação da mesma entre as pessoas. Esta simbologia, que podemos dizer de caráter universal, possui formalismos que acabam afastando o aluno, com uma idéia que pertence somente ao mundo dos matemáticos, e, o que é pior, tornado-se um instrumento excludente. (p.30).

Acreditamos que o uso abusivo da matemática pelos docentes, se dá no momento em que ela é apresentada cheia de fórmulas e algoritmos, sem que haja preocupação com que os alunos compreendam cada processo utilizado em seu desenvolvimento e como consequência acaba por dificultar o processo de aprendizagem. No entanto,

Podemos dizer que comunicar-se em Matemática é comunicar-se em outra forma de linguagem que não a materna. Diferentemente da língua materna que é uma linguagem natural, a linguagem matemática é uma linguagem construída. E, assim como a linguagem materna, a Matemática é uma forma de comunicação. Através da Matemática analisamos, interpretamos dados da vida. (GIL, 2008, p.30).

Compreendemos que a principal dificuldade enfrentada pelos discentes é a não compreensão da linguagem formal matemática. Adentramos assim para em outro universo, o da linguagem algébrica, que também é tão formal que parece não ser

compreendida pelos alunos, pois possui um nível mais elevado que a linguagem aritmética, porém o conteúdo de álgebra é indispensável no currículo de matemática para o ensino fundamental, por isso Gil (2008, p.32) destaca que “é importante a compreensão da linguagem algébrica na tradução de problemas reais para a linguagem matemática, a fim de resolvê-los. ”

Então, é necessário que o trabalho com conceitos e procedimentos algébricos também seja gradual, passando por uma fundamentação verbal, a fim de que os alunos tenham se apropriado deles de uma forma efetiva. (p.33).

Um fator que também tem gerado dificuldades nos discentes é a passagem da linguagem real para a linguagem algébrica, traduzir um problema da linguagem escrita para a linguagem matemática é, sem dúvidas, um obstáculo no ensino da álgebra, pois quando o aluno não consegue interpretar a situação problema proposta pelo professor, também não conseguirá fazer a representação formal da situação.

Gil (2008) afirma que esse tipo de dificuldade tem contribuído para a evasão escolar por parte dos alunos e os que continuam indo à escola sofrem, pois trazem consigo muitas lacunas no aprendizado de matemática, no entanto, vale ressaltar que

[...] o papel da escola é tornar o aprendizado significativo, que este não seja importante apenas para passar nas provas e obter uma aprovação no final do ano. Mas que o aluno seja capaz de relacionar o que aprendeu na escola com fatos de sua realidade, conseguindo aplicar este aprendizado nas mais diversas situações. (p.35).

Outra questão muito relevante para as dificuldades que os alunos sentem no aprendizado de álgebra no ensino fundamental, é a quebra de conteúdo existente na passagem da aritmética para a álgebra, pois

Esta nova fase, que tem início na 6ª série do Ensino Fundamental e aprofunda-se na 7ª série, em que o aluno se depara com um cenário totalmente novo e algumas vezes esses procedimentos são contraditórios aos dos procedimentos aritméticos, aos quais estava acostumado, também é um fator que gera grandes dificuldades. (GIL, 2008, p.35).

O que os alunos precisam compreender é que a aritmética busca resultados numéricos, diferentemente do que ocorre com a álgebra, que possui representações de forma geral e simplificada para suas relações, nos apresentando como resposta uma equação algébrica.

É importante observarmos que,

No momento em que acontece a continuidade entre estes dois campos da Matemática, ou seja, quando os procedimentos aritméticos procedem no contexto algébrico, o aluno traz consigo as dificuldades que já havia na Aritmética. Já nas rupturas existentes, o aluno acaba confundindo-se com os novos procedimentos que divergem do contexto a que estava acostumado. (GIL, 2008, p.39).

A autora afirma não ser uma tarefa simples de ser realizada, no entanto, ela aconselha que, no início do trabalho com álgebra, haja uma pausa para que seja explorada as diferenças existentes entre os conteúdos.

Com essas considerações, encerramos esta subseção acerca das possíveis dificuldades enfrentadas pelos discentes no aprendizado de álgebra.

3.2 Possibilidades de ensino

Em nossa pesquisa pudemos observar que embora a álgebra ocupe grande parte do currículo de matemática no ensino fundamental, ainda assim os discentes apresentam muitas dificuldades. Com isso, nesta subseção, buscamos apresentar algumas propostas pedagógicas para o ensino e aprendizagem da álgebra.

Inicialmente propomos que o ensino de álgebra se dê nas séries iniciais do ensino fundamental, sem formalidades, junto aos conteúdos da aritmética, para que quando os alunos cheguem às séries finais, esses conteúdos venham a ser formalizados, propondo que eles façam uma relação entre o que se aprendeu e o que está aprendendo em álgebra.

Quando se propõe o início do ensino algébrico antes, este ensino não terá a abordagem formal com o simbolismo algébrico, mas sim a exploração de situações que propiciem ao aluno a percepção de regularidades em diversas situações, como aritmética e geométrica; comparação de situações com aspectos variantes com outros que não variam. (GIL, 2008, p.43-44).

Outra possibilidade é a resolução de problemas, pois,

Resolver um problema não é simplesmente apontar uma resposta, exige capacidade de se fazer estimativa, criar estratégias de ação e discussão dos resultados, com a possibilidade de novas formas de resolução. (MAZUR, 2012, p.13).

Acreditamos que através da resolução de problemas, será possível despertar nos alunos a vontade de aprender matemática, pois eles serão desafiados a darem solução para um determinado problema na sala de aula, e também serão possibilitados para resolver problemas no seu dia-a-dia.

A resolução de problemas é uma das tendências em educação matemática cujo intuito é o de obtermos uma melhora significativa no ensino e aprendizagem de matemática.

Acredita-se que uma proposta metodológica, fundamentada nas Tendências em Educação Matemática faça a diferença na compreensão, no significado e aplicação do conhecimento matemático, especialmente no ensino

fundamental, que é onde se constrói a base dessa ciência. (MAZUR, 2012, p.14).

Os PCN (1998) entram em concordância com essa proposta pedagógica para resolver problemas, pois afirmam que a resolução de problemas movimenta o conhecimento dos alunos e desenvolve neles aptidões para gerenciar as informações que estão ao seu alcance.

Nesse processo, o professor deve ser capaz de estabelecer um espaço de discussão oral, onde o educando seja levado a elaborar estratégias, apresentar hipóteses, fazendo o registro das soluções encontradas. Isto vem favorecer o pensamento matemático, passando a ser uma ação criativa. O aluno pode resolver o problema através da oralidade, do desenho, da dramatização, até chegar a possibilidade de utilização dos critérios formais impostos pelas regras matemáticas. (MAZUR, 2012, p.16).

Desafiar os alunos a resolver problemas, fará com que sejam desenvolvidas neles as habilidades necessárias para a resolução de problemas, e essa é uma tarefa para nós enquanto docentes, pois estaremos contribuindo para o aprendizado dos alunos, a partir de uma tendência de ensino que visa a melhoria do ensino. “Assim é importante que o aluno não apenas aprendam técnicas de manipulações algébricas, mas saibam resolverem e analisarem problemas e aplicações de problemas reais.” (ALVES, 2015, p.25).

Apresentar a História da Matemática, como proposta pedagógica, também é uma tendência que está sendo utilizada pelos docentes em sala de aula, pois “a História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento.” (BRASIL, 1998, p.42). É através da utilização desta tendência, que os discentes conseguirão compreender que a disciplina de matemática não existe como um resultado único e acabado, mas sim que, houve uma necessidade com o passar dos anos de aperfeiçoá-la.

Uma percepção da história da matemática é essencial em qualquer discussão sobre a matemática e o seu ensino. Ter uma idéia, embora imprecisa e incompleta, sobre por que e quando se resolveu levar o ensino da matemática à importância que tem hoje são elementos fundamentais para se fazer qualquer proposta de inovação em educação matemática e educação em geral. Isso é particularmente notado no que se refere a conteúdos. A maior parte dos programas consiste de coisas acabadas, mortas e absolutamente fora do contexto moderno. Torna-se cada vez mais difícil motivar alunos para uma ciência cristalizada. Não é sem razão que a história vem aparecendo como um elemento motivador de grande importância. (D'AMBRÓSIO, 2003 apud MAZUR, 2012, p.22).

Com o uso da história da matemática o discente perceberá que a existência de determinado conteúdo ainda se faz necessária, e ele ainda encontrará resposta para muitas das indagações que surgem no decorrer de sua formação na educação básica,

pois de acordo com Mazur (2012), os alunos compreenderão que os conhecimentos foram construídos historicamente ao longo do tempo de acordo com as necessidades de cada época.

Entretanto, essa abordagem não deve ser entendida simplesmente que o professor deva situar no tempo e no espaço cada item do programa de Matemática ou contar sempre em suas aulas trechos da história da Matemática, mas que a encare como um recurso didático com muitas possibilidades para desenvolver diversos conceitos, sem reduzi-la a fatos, datas e nomes a serem memorizados. (BRASIL, 1998, p.43).

Uma proposta que também consideramos muito importante para o ensino, é a análise de erros. É importante que façamos uma análise dos erros perpetrados pelos alunos, dando maior importância aos métodos utilizados por eles durante a resolução das atividades propostas em sala de aula, para assim contribuirmos de maneira significativa em seu processo de aprendizagem, tendo em vista que “toda aprendizagem é um processo complexo e contextualizado, que ocorre em determinado espaço e tempo delimitados.” (SILVA, 2008, p.5)

Cury e Silva (2008) fazem uma consideração importante, sobre como avaliamos a resolução de um problema pelo estudante, ao afirmarem que:

Ao avaliar a resolução de um problema não somente pelo produto final mas especialmente pelo processo de solução, podemos analisar a forma como o aluno solucionou a questão, descobrindo suas estratégias, detectando dificuldades e tecendo hipóteses sobre os erros. [...] permitindo ao professor planejar intervenções didáticas que revisem os conteúdos nos quais os alunos mostram dificuldades ou mesmo desafie-os a explorar seus erros, para desestabilizar suas certezas. (p.3).

Tendo sempre em vista que,

Os erros detectados durante a recolha de informações devem ser encarados como parte integrante da aprendizagem, nada tendo, portanto, de culpável ou punível. Pelo contrário, devem ser aproveitados para revelar a natureza das representações lógicas e estratégias elaboradas pelo aluno. Porque não basta apontarmos o erro, é preciso identificar a sua causa. Só assim é possível ao professor adequar o seu ensino às necessidades de aprendizagem do aluno e a este tomar consciência dos seus erros e poder corrigi-los. (NOGARO e GRANELLA, 2004, p.22).

Com essas considerações encerramos esta subseção. Acreditamos que existem diversas propostas pedagógicas, que surgiram com o objetivo de transmitir o conhecimento aos alunos, aqui propomos apenas algumas que acreditamos ser mais relevantes em nossa pesquisa, no entanto, é fundamental que o docente não esteja acomodado apenas com o uso do livro didático em sala de aula, mas que possa estar a cada dia buscando soluções que venham contribuir com o ensino e aprendizagem de matemática na sociedade em que vivemos.

4 METODOLOGIA

Nossa pesquisa é de cunho qualitativo, pois de acordo com Moraes (s.d. apud GIL, 2008, p.16) “busca compreender a problemática do ensino e aprendizagem que investiga, examinando o próprio contexto em que ocorre. ”

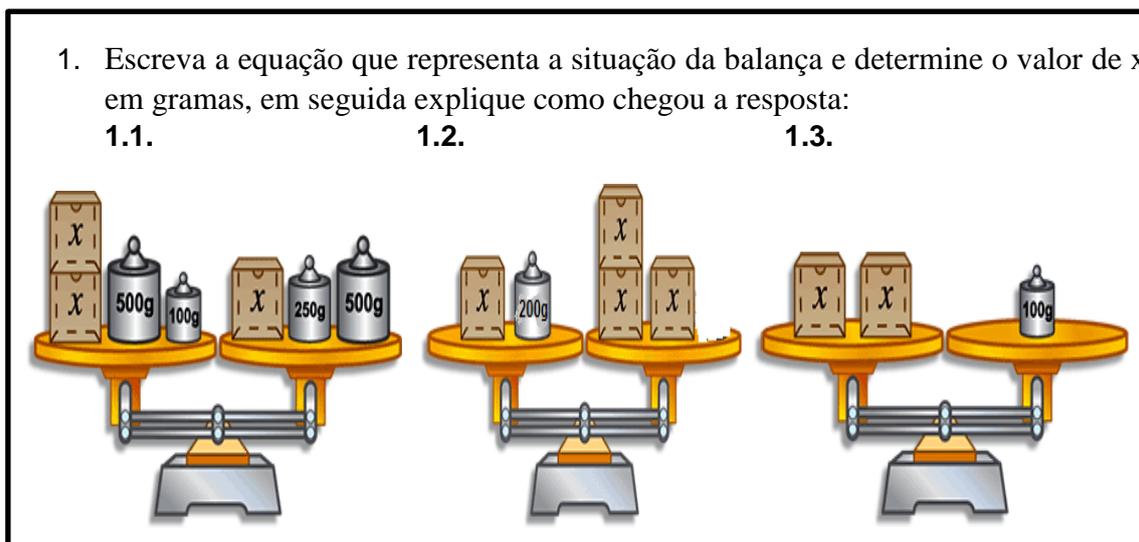
A pesquisa foi realizada em uma escola da rede pública de ensino, no município de Bezerros – PE, e os sujeitos da pesquisa foram alunos do 7º, 8º e 9º ano do ensino fundamental, escolhemos essas turmas devido a maior ênfase dada ao estudo de álgebra nessas séries e pelo fato de já terem estudo esse conteúdo. Obtivemos um total de 74 alunos, sendo 18 do 7º ano, 41 do 8º ano e 15 do 9º ano.

Observamos que grande parte dos alunos, das turmas analisadas, é de classe baixa, e moram próximo a escola. Durante a pesquisa pudemos observar o desinteresse, por parte da turma, nas aulas de matemática, a faixa etária desses alunos são de 13, 14 e 15 anos, respectivamente, as turmas fogem um pouco da faixa etária normal, o que vai contra o previsto pelo PNE, onde o plano prevê que os alunos deveriam cursar o ensino fundamental dos 6 aos 14 anos de idade, tendo assim duração de nove anos, observamos que muitos estão estudando novamente o mesmo ano, pois haviam reprovado anteriormente, para sermos mais precisas, tivemos 2 alunos que já haviam repetido de ano no 7º ano, 12 repetiram o 8º ano e 4 o 9º ano.

Nesse trabalho utilizamos uma lista de exercícios, que foi entregue ao professor de cada turma, que concordaram em aplicar. As questões foram elaboradas em três etapas, de forma que conseguíssemos analisar as maiores dificuldades que os discentes possuem no aprendizado de equação algébrica e cada umas das etapas apresentavam três itens.

A primeira etapa foi a da balança, nela observaríamos a questão do princípio de equivalência, a descoberta da incógnita e a manipulação dessa incógnita na resolução do problema. A questão foi a seguinte:

Quadro 1 – Apresentação da primeira questão do exercício aplicado



Fonte: O autor, 2017.

Visando esclarecer os procedimentos de resolução segue quadro a seguir da primeira questão:

Quadro 2 – Resolução da primeira questão do exercício aplicado

1.1) $x+x+500+100 = x+250+500$	1.2) $x+200 = x+x+x$	1.3) $x+x = 100$
$2x+600 = x+750$	$x+200 = 3x$	$2x = 100$
$2x-x = 750-600$	$x-3x = 200$	$x = 100/2$
$x = 150$	$-2x = -200 \cdot (-1)$	$x = 50$
	$x = 200/2$	
	$x = 100$	

Fonte: O autor, 2017

A segunda etapa foi dos problemas verbais, nela buscamos observar se os discentes teriam dificuldades em transcrever o problema de uma linguagem verbal para a linguagem simbólica e em seguida descobrir o valor desconhecido (incógnita). Tivemos como proposta a questão:

Quadro 3 – Apresentação da segunda questão do exercício aplicado

2. Represente os problemas em forma de expressões algébricas e em seguida resolva as expressões:
- a) Joaquim comprou um galpão com 100m^2 , para se reunir com os amigos, e nele construiu dois quartos do mesmo tamanho. Qual a área de cada quarto?
- b) Letícia tem 2 caixinhas contendo leite e uma garrafa com 600ml, essa quantidade de leite é igual a de Marcela que tem apenas uma caixinha e uma garrafa com 750ml. Quantos ml de leite têm em cada caixinha?
- c) João comprou uma televisão pagando R\$200,00 de entrada e uma única parcela, o amigo de João pagou o mesmo valor, porém parcelado em três vezes. Sendo o valor das parcelas, de ambos, igual, encontre o valor, em reais, de cada parcela.

Fonte: O autor, 2017

Resolução da segunda questão:

Quadro 4 – Resolução da segunda questão do exercício aplicado

a) $2x = 100$	b) $2x + 600 = x + 750$	c) $x + 200 = 3x$
$x = 100/2$	$2x - x = 750 - 600$	$x - 3x = -200$
$x = 50\text{ m}^2$	$x = 150\text{ ml}$	$-2x = -200$
		$x = 100\text{ reais}$

Fonte: O autor, 2017

Na terceira e última etapa, elaboramos algumas expressões algébricas, para observar como eles têm utilizado o pensamento algébrico. Sendo a questão:

Quadro 5 – Apresentação da terceira questão do exercício aplicado

3. Calcule as seguintes equações do primeiro grau:
- a) $2y = 100$
- b) $T + 200 = 3T$
- c) $2x + 600 = x + 750$

Fonte: O autor, 2017

Resolução da terceira questão:

Quadro 6 – Resolução da terceira questão do exercício aplicado

a) $2y = 100$	c) $x + 200 = 3x$	d) $2x + 600 = x + 750$
$y = 100/2$	$x - 3x = -200$	$2x - x = 750 - 600$
$y = 50\text{ m}^2$	$-2x = -200$	$x = 150$

Fonte: O autor, 2017

É importante destacar que, buscamos elaborar as mesmas questões com estruturas diferentes e alteramos a ordem das questões, ou seja, um item de cada questão possui o mesmo resultado como resposta. O primeiro item da primeira questão equivale ao segundo item da segunda questão e ao terceiro item da segunda questão. O segundo item da segunda questão equivale ao terceiro item da segunda questão e ao segundo item da terceira questão. Por fim, o terceiro item da primeira questão é análogo ao primeiro item da segunda questão e ao primeiro item da terceira questão. Para melhor visualização do que estamos dizendo, construímos a seguinte tabela:

Tabela 1 - Apresentação das questões equivalentes e seus resultados

1ª	2ª	3ª
A) 150	B) 150	C) 150
B) 100	C) 100	B) 100
C) 50	A) 50	A) 50

Fonte: o autor, 2017.

Nosso objetivo ao elaborarmos as questões nesse formato foi o de observar se durante a resolução da lista de exercícios os alunos iriam perceber que as questões, além do formato diferente, traziam respostas iguais.

Para a análise dos dados atribuímos aos alunos códigos para identifica-los, aos alunos do 7º ano chamamos de A1, A2, A3, ..., A18, aos do 8º ano A19, A20, A21, ..., A59, e aos alunos do 9º ano chamamos de A60, A61, A62, ..., A74. Devido as dificuldades dos discentes serem bem semelhantes, apresentaremos apenas as que mais nos chamaram a atenção, pela forma como as respostas foram apresentadas, como no objetivo é o de analisar as dificuldades traremos apenas as respostas resolvidas de forma incorreta.

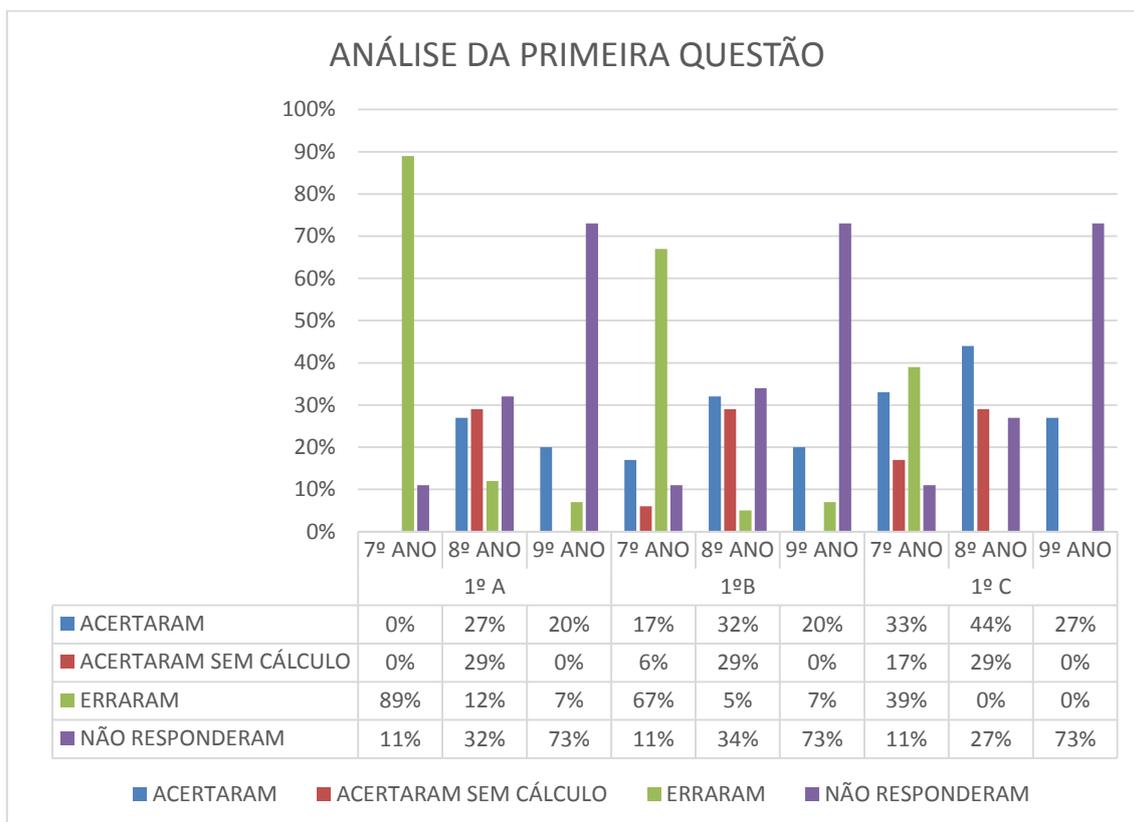
5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo apresentaremos a análise realizada em cada uma das etapas realizadas na lista de exercícios. A partir da coleta dos dados e da análise dos resultados, pudemos observar quais foram as possíveis dificuldades dos alunos no aprendizado da álgebra, de posse desses resultados e com base em nosso referencial teórico, realizamos as análises qualitativas e elaboramos alguns textos interpretativos.

5.1 Análise da primeira questão

A questão é constituída por três itens, em todos eles os alunos deveriam fazer a representação da equação, através da resolução dessa questão esperávamos que os alunos compreendessem e utilizassem a relação de equivalência e descobrissem o valor da incógnita.

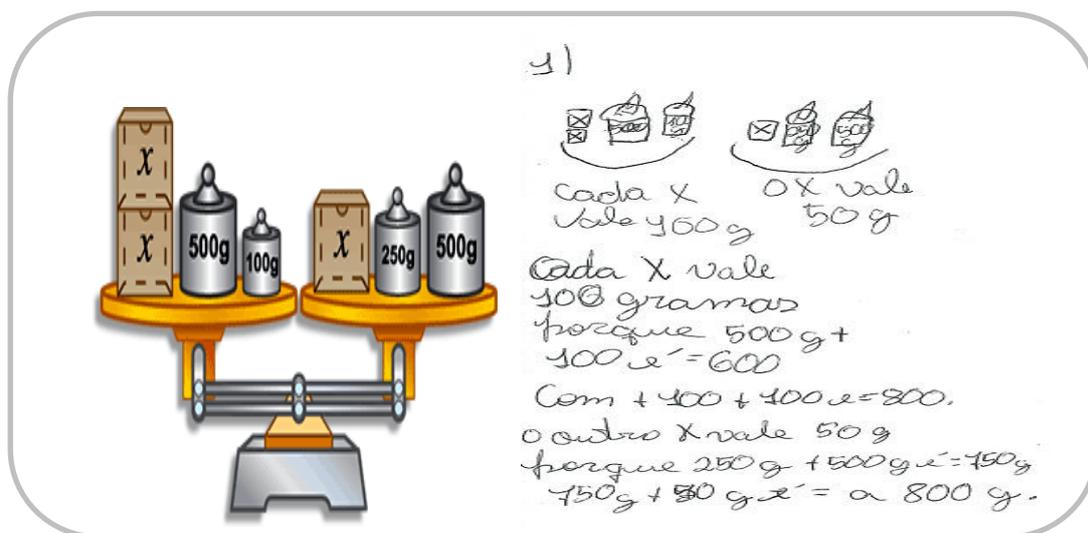
Gráfico 1 – Análise da resolução da primeira questão pelas três turmas.



Fonte: O autor, 2017.

Apesar de a primeira questão ser bem intuitiva, pelo fato de ser possível resolvê-la sem a utilização das técnicas algébricas, podemos observar, através do gráfico 1, que o rendimento dos discentes não foi tão bom como esperávamos, ao fazermos a análise do gráfico, é perceptível que os alunos do 7º ano não responderam o primeiro item da questão, tendo um menor rendimento em relação as outras duas turmas. A partir de uma visão geral do gráfico da questão, observamos que a turma que apresentou menos dificuldade, foi a do 8º ano, e a de menor rendimento foi a turma do 9 ano.

Figura 1 - Resolução da primeira questão pelo aluno A5, item 1.1



Fonte: dados da pesquisa

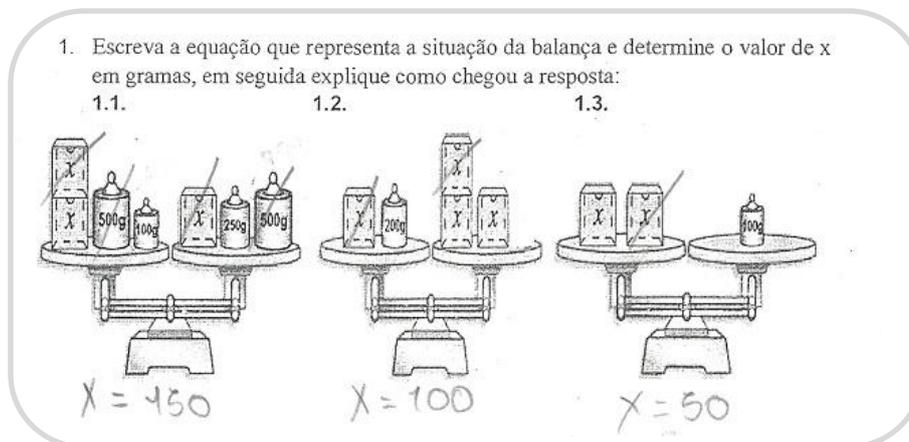
A figura acima apresenta a resolução do item 1.1 da primeira questão, resolvida pelo aluno A5, do 7º ano, nela observamos que o discente apresentou a resposta como se estivesse utilizando a noção de função, pois usou erroneamente a ideia de que os x tem valores distintos em cada membro, como se eles fossem termos dependentes, porém diferentes.

[...] a utilização de letras para representar valores desconhecidos, quando letras representam valores desconhecidos, elas são usualmente denominadas de incógnitas, entretanto, no decorrer das séries subsequentes, as letras têm outros atributos, no conceito de função, por exemplo, elas são entendidas como variáveis. (SILVA, 2013, p.13).

A resposta a seguir foi do aluno A23 do 8ºano, que embora tenha resolvido de forma intuitiva, conseguiu obter a resposta correta, ela buscou eliminar o que era igual e a partir daí ela via o que restou para obter a resposta, por exemplo, na primeira balança restou de um lado cem e x , e do outro lado 250, ela então pensou que se $100 + x$ era

igual a 250, logo $x = 150$, utilizando o mesmo raciocínio para as demais balanças. Observe como se deu a resolução na figura 2:

Figura 2 - Resolução da primeira questão pelo A23, itens 1.1, 1.2 e 1.3



Fonte: dados da pesquisa.

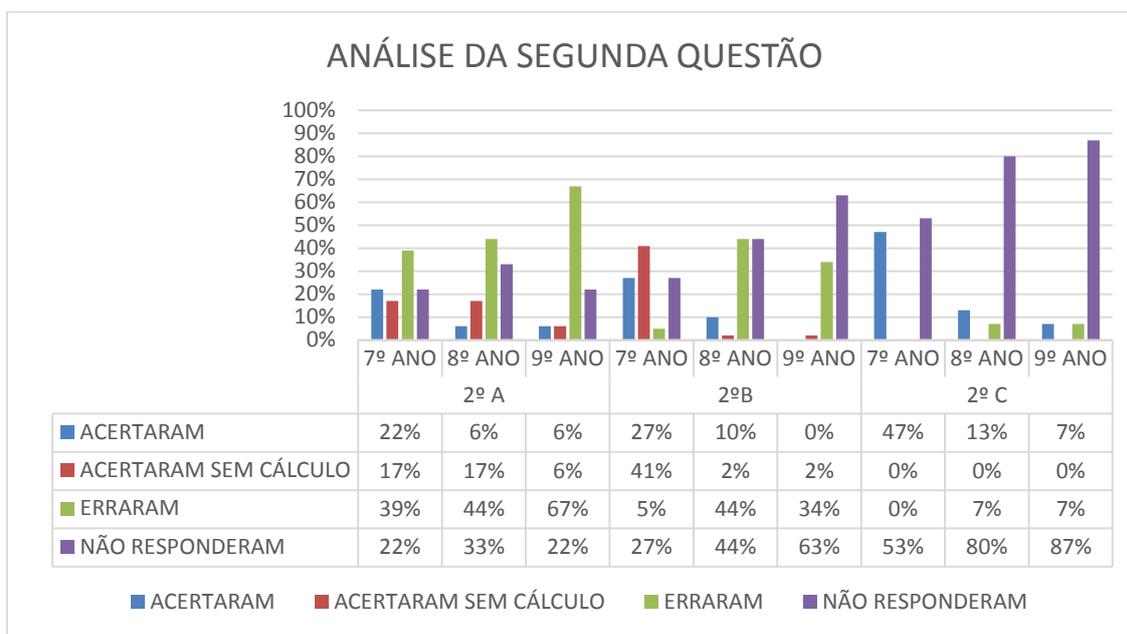
Observamos que em ambos os exemplos aqui expostos, os discentes apresentaram dificuldades na interpretação da linguagem natural para a linguagem algébrica, o que nos faz entrar em acordo com uma pesquisa realizada por Gil (2008), acerca das dificuldades dos alunos em álgebra, afirmando que

Tendo a Matemática uma linguagem própria, com uma grande variedade de símbolos, podemos fazer uma codificação desta simbologia para a tradução de um problema na linguagem escrita para a linguagem matemática e observo que uma das barreiras enfrentadas pelos alunos no estudo da Álgebra está na hora de fazer a passagem de uma situação-problema na linguagem corrente para a linguagem algébrica. (p.34).

A partir da análise que fizemos da resolução dessa primeira questão, percebemos que grande parte dos alunos não fez uso da linguagem algébrica, preferindo resolver a questão de maneira intuitiva, observamos que os alunos possuem o domínio da técnica de resolução de equações algébricas, no entanto há um déficit no que diz respeito ao pensamento algébrico, acreditamos ter sido esse o motivo que levou muitos alunos a não responderem à questão ou a terem respondido de maneira errônea.

5.2 Análise da segunda questão

A segunda questão consistiu em os alunos fazerem a tradução dos problemas da linguagem real para a linguagem algébrica e em seguida resolverem as equações e encontrarem o valor das incógnitas, que seria o resultado final.

Gráfico 2 – Análise da resolução da segunda questão pelas três turmas.

Fonte: O autor, 2017.

De acordo com a análise do gráfico 2, podemos observar que os alunos tiveram muita dificuldade nessa questão, o fator interpretação é um grande obstáculo no aprendizado da álgebra, pois o maior objetivo deles na resolução da questão proposta é achar um valor, fazendo sentido ou não, e isto interfere no desempenho dos mesmos. Observe como um aluno do 8º ano resolveu a questão:

Figura 3 – resolução da segunda questão pelo aluno A28

2. Represente os problemas em forma de expressões algébricas e em seguida resolva as expressões:

a) Joaquim comprou um galpão com $100m^2$, para se reunir com os amigos, e nele construiu dois quartos do mesmo tamanho. Qual a área de cada quarto?

cada quarto $50m^2$

b) Letícia tem 2 caixinhas contendo leite e uma garrafa com 600ml, essa quantidade de leite é igual a de Marcela que tem apenas uma caixinha e uma garrafa com 750ml. Quantos ml de leite têm em cada caixinha?

Letícia tem 2.200ml e Marcela tem 750ml

c) João comprou uma televisão pagando R\$200,00 de entrada e uma única parcela, o amigo de João pagou o mesmo valor, porém parcelado em três vezes. Sendo o valor das parcelas, de ambos, igual, encontre o valor, em reais, de cada parcela.

$$\begin{array}{r} 200 \\ 200 \\ 200 \\ \hline 600 \end{array} = 600$$

Fonte: dados da pesquisa.

Ele tentou resolver de forma intuitiva, observe que o primeiro item da questão ele resolveu corretamente, porém não fez a representação algébrica do problema,

possivelmente ele utilizou a medida do galpão, 100m^2 , e dividiu por dois, que seria o número de quartos. No segundo item da questão ele multiplicou as duas caixinhas de leite de Letícia pelos 600ml que tinha na garrafa, obtendo o resultado de 1200ml, ele não soube traduzir o problema para a linguagem algébrica e tomou como hipótese que as duas caixinhas tinham a mesma medida da garrafa. Já na resolução da letra c, ele usou como referência o valor de R\$200,00, pago por João, em uma parcela e somou esse mesmo valor três vezes, que seriam as três parcelas que o amigo de João pagaria.

De acordo com Gil (2008), o fato de os alunos apresentarem dificuldades para interpretar um problema, da linguagem corrente para a linguagem formal, à medida que o aluno não consegue interpretar a situação, não conseguirá representar o problema de maneira formal.

Observe na figura 4, a maneira como esse outro discente resolveu a letra c da questão:

Figura 4 – Resolução de A50 referente a letra c, segunda questão

$$\begin{array}{l}
 200 + x = 200 + x \\
 (200 + x) \cdot 3 = 200 + x : 3 \\
 200 \cdot 3 + x \cdot 3 = 200 + x \\
 600 + 3x = 200 + x
 \end{array}$$

Fonte: dados da pesquisa.

Inicialmente ele usou o raciocínio correto, pois ele entendeu que João pagou uma parcela de R\$200,00 e mais uma única parcela, porém em seguida ela não compreendeu a situação, pois usou o valor encontrado no primeiro termo e dividiu por três, que seria o mesmo valor de João, só que parcelado em três vezes.

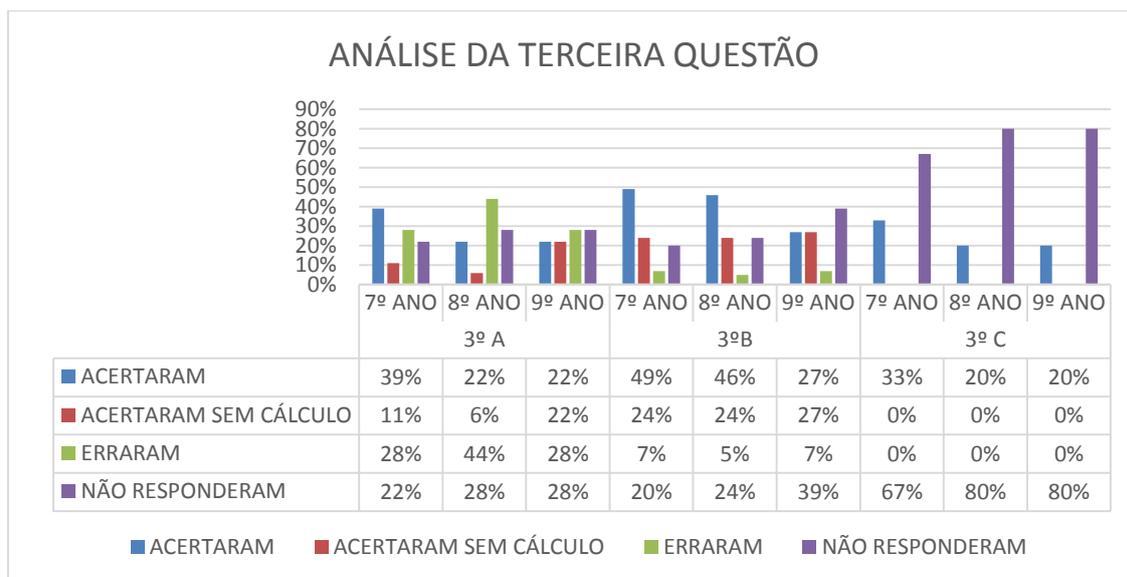
Foi possível observar neste problema que a preocupação do aluno é apenas encontrar o valor de “x”, porém não procuram fazer uma revisão da sua resposta, para procurar algum erro existente na sua solução, ou mais ainda, algum outro dado que esteja implícito do enunciado, para assim dar a resposta correta. De tal modo é perceptível que eles não se perguntam se a resolução está totalmente concluída ou se existe algo há mais nesse problema que não foi utilizado. (ALVES, 2015, p.37).

Encerramos assim a nossa análise acerca da segunda questão, concluímos que essa questão foi a que eles apresentaram o maior grau de dificuldade. Gil (2008) em sua pesquisa afirma que esse tipo de dificuldade persiste ano após ano, o que contribui para a evasão escolar desses alunos, pois muitos se consideram incapazes de aprender matemática, e quando não abandonam a escola, apresentam muitas lacunas no aprendizado.

5.3 Análise da terceira questão

A terceira questão foi a que menos os alunos erraram, acreditamos que isso se dá pelo fato de os alunos já estarem acostumados a realizarem o cálculo pelo cálculo, o que nos faz perceber que os discentes estão mais adaptados com a matemática que traz consigo uma carga de fórmulas e algoritmos.

Gráfico 3 – Análise da resolução da terceira questão pelas três turmas



Fonte: O autor, 2017.

O fato é que a grande dificuldade dos alunos não está em calcular e sim em interpretar o problema que foi proposto a eles. Com os dados coletados para a pesquisa observamos que os erros que os alunos cometeram na resolução dessa questão foram apenas no cálculo final, provavelmente estarem distraídos.

Observe na figura 5, o erro cometido por um aluno na resolução do item a, acreditamos que ele saiba efetuar esse tipo de operação algébrica, no entanto, por algum motivo ele se distraiu e não efetuou o cálculo corretamente.

Figura 5 – Resolução incorreta do item a, feita pelo aluno A68.

3. Calcule as seguintes equações do primeiro grau:

- a) $2y = 100$
 b) $T + 200 = 3T$
 c) $2x + 600 = x + 750$

9) $2y = \frac{100}{2}$
 $y = 80$

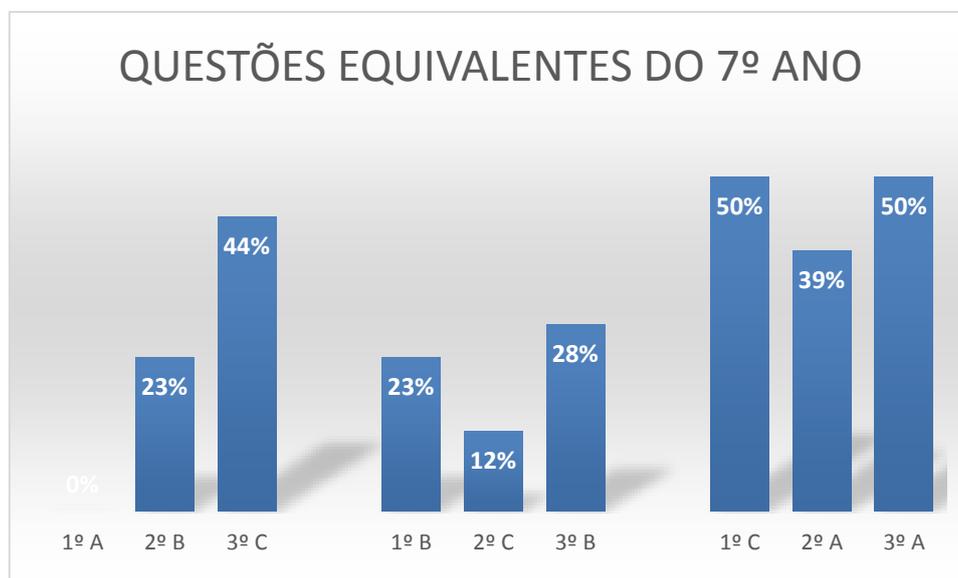
1) $T + 200 = 3T$
 $T - 200 - 200 = 3T - 200$
 $T = 3T - 200$
 $T - 3T = -3T - 200$
 $-2T = -200$
 $T = 100$

Fonte: dados da pesquisa.

5.4 Breve análise das questões equivalentes

Neste capítulo traremos uma breve observação acerca das questões equivalentes da lista de exercícios, a partir dos seguintes gráficos:

Gráfico 4 – Análise das questões equivalentes do 7º ano

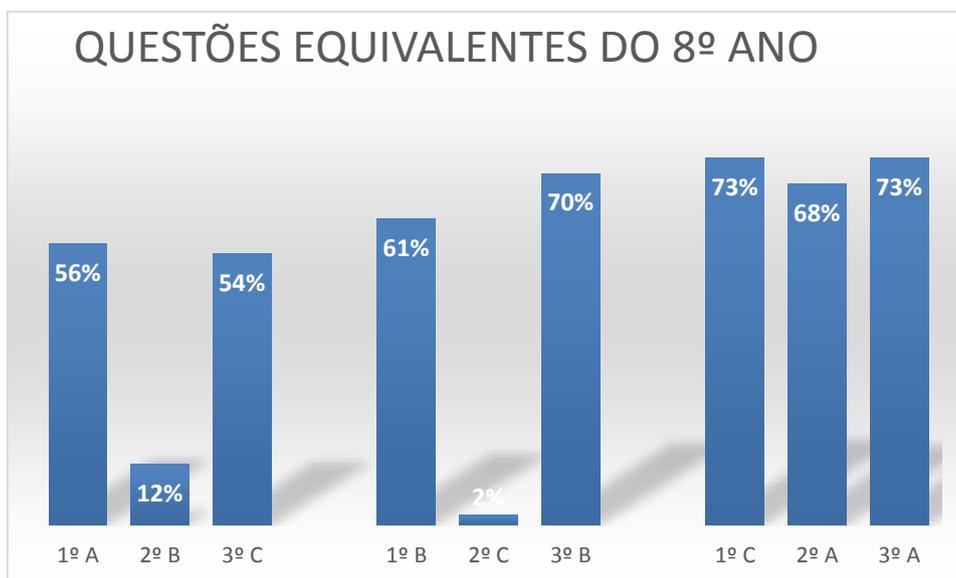


Fonte: O autor, 2017.

O gráfico 4, nos mostra o desenvolvimento dos discentes do 7º ano na resolução da lista de exercícios por nós elaborada. Podemos observar, como já foi mencionado na análise das questões, que o rendimento dos alunos foi baixo na resolução da segunda questão. Veja que, mesmo a primeira questão letra a, sendo a mesma resposta da

segunda questão letra b e da terceira questão letra c, eles provavelmente não perceberam essa relação entre as respostas, o mesmo ocorreu nas demais questões, como demonstrado através do gráfico.

Gráfico 5 - Análise das questões equivalentes do 8º ano



Fonte: O autor, 2017.

No gráfico 5, foi apresentada a análise dos acertos dos alunos do 8º ano, observe que na maior parte das questões os alunos dessa turma foram o que tiveram o melhor rendimento, com relação as turmas do 7º e 9º ano, possivelmente os alunos conseguiram compreender a relação existente entre as questões o que os possibilitou apresentar um percentual maior de acertos. Acreditamos que esses discentes podem estar mais adaptados a resolverem este tipo de situação problema, mas que apesar disso ainda apresentam dificuldades na interpretação dos problemas algébricos.

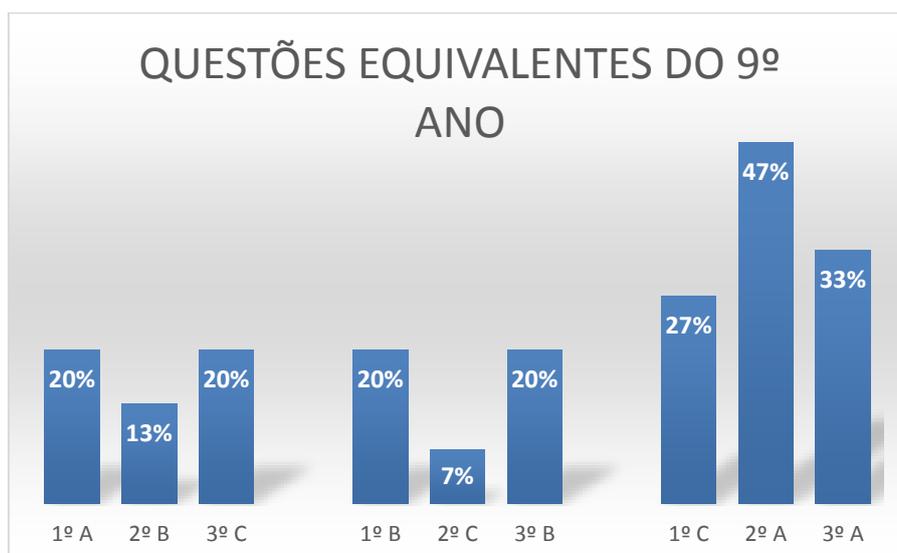
Figura 6 – Comparação da resolução da segunda e terceira questões feita pelo aluno A1

$$\begin{array}{l}
 \left. \begin{array}{l} 2^{\circ} \ 100 = 2x \\ 2x = 100 \\ \frac{2x}{2} = \frac{100}{2} \\ x = 50 \end{array} \right\} \quad \left. \begin{array}{l} c - 200 = 3x \\ 3x = 200 \\ x = \frac{200}{3} \end{array} \right\} \quad \left. \begin{array}{l} x = 66 \\ b - \end{array} \right\} \\
 \\
 \left. \begin{array}{l} 3^{\circ} \ 2y = 100 \\ y = \frac{100}{2} \\ y = 50 \end{array} \right\} \quad \left. \begin{array}{l} b) \ t + 200 = 3t \\ 2t - 3t = -200 \\ 2t = \frac{-200}{2} \\ t = 100 \end{array} \right\} \\
 \\
 \left. \begin{array}{l} c) \ 2x + 600 = x + 1150 \\ 2x - 1x = 1150 - 600 \\ 1x = \frac{1150}{1} \\ x = 1150 \end{array} \right\} \quad \left. \begin{array}{l} x = 150 \end{array} \right\}
 \end{array}$$

Fonte: dados da pesquisa.

Na figura 6, observamos a resolução de duas questões da sequência, observamos que embora fosse a mesma resposta esse aluno não conseguiu resolver a segunda questão, letras b e c, pois não conseguiu interpretar o problema para a linguagem algébrica. Esse aluno A1, possivelmente, está acostumado a resolver exercícios algébricos onde tenha apenas que encontrar o valor das incógnitas através de expressões algébricas.

Gráfico 6 – Análise das questões equivalentes do 9º ano



Fonte: O autor, 2017.

Ao observarmos cada um desses gráficos, independente da turma que estamos analisamos, percebemos que

A álgebra, assim como seu estudo, necessita de procedimentos para resolver alguns tipos de problemas. Faz-se necessário a partir de então, o aluno descrever simbolicamente através de equações as situações que envolvem a incógnita (termo desconhecido) de tais problemas para depois, simplificar equações e resolve-las. Ao resolver problemas que envolvem a álgebra, os alunos apresentam dificuldades para compreender uma generalização simbólica. A partir de uma resolução algébrica tem-se uma complementação de raciocínios aritméticos que poderiam ser feito por um raciocínio lógico e não tão abstrato quanto a álgebra. A álgebra é contrária, é preciso raciocinar para armar uma equação. (SILVA, 2013, p.15-16).

A prática deverá ser a maior aliada desses alunos no aprendizado da álgebra, pois se faz necessário que eles exercitem também fora da escola, esquecendo a hipótese de que o que se aprende na escola servirá apenas para ser utilizado na escola.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Iniciamos essa pesquisa buscando analisar, através de uma lista de exercícios, as possíveis dificuldades dos alunos no aprendizado de álgebra no ensino fundamental, anos finais. Para tal, o estudo propôs uma lista de exercícios a ser aplicada em sala de aula pelo próprio professor de matemática.

Diante do objetivo geral desta pesquisa que foi: Analisar, através de uma lista de exercícios, as dificuldades de alguns alunos dos anos finais do Ensino Fundamental no aprendizado de Equações Algébricas, construímos os seguintes objetivos específicos: Identificar como está o aprendizado dos alunos no conteúdo de álgebra do ensino fundamental; Investigar as possíveis dificuldades enfrentadas por eles durante a resolução da sequência proposta; Traçar paralelos entre os resultados desta pesquisa com o de outras que abordam o mesmo tema e Indicar possibilidades para o ensino-aprendizagem de álgebra.

Levantamos estudos e pesquisas que antecederam esse trabalho e que possibilitaram uma reflexão sobre as possíveis causas de os alunos apresentarem tanta dificuldade no aprendizado da álgebra, oferecendo-nos propostas que venham contribuir para o ensino e aprendizagem da mesma.

Tomamos como marco teórico os estudos de Gil (2008), Silva (2013) e Alves (2015), pois consideramos que suas pesquisas trazem diversas contribuições para nosso trabalho, fazendo-nos compreender que existem diversos obstáculos no aprendizado da álgebra, sendo eles: falta de compreensão da linguagem matemática, por esta ser muito formal; ausência de contextualização (fazer com que o aluno perceba a matemática em seu cotidiano); quebra dos conteúdos na transição da aritmética para a álgebra e as dificuldades em traduzir um problema da linguagem real para a linguagem algébrica.

Os autores também trazem contribuições sobre o que poderíamos fazer para que os alunos tenham um bom desempenho no aprendizado da álgebra, dentre as propostas por eles apresentadas podemos destacar a importância de a álgebra ser inserida no currículo da educação infantil, de maneira informal, a resolução de problemas e a história da matemática como propostas pedagógicas, bem como a análise de erros.

Visamos por meio de este responder à seguinte pergunta *Quais as principais dificuldades expressas por alguns alunos dos anos finais do Ensino Fundamental ao resolverem exercícios/problemas envolvendo Equações Algébricas?* Para isto fizemos uma lista de exercícios, que foi aplicada em uma turma do 7º, uma do 8º e uma do 9º ano, nos dando

uma amostra total de 74 alunos. Todos esses dados foram analisados qualitativamente. A sequência foi elaborada com três questões e em todas elas os alunos deveriam apresentar a resposta em forma de expressão algébrica e em seguida calcular o valor da incógnita em questão.

As questões foram elaboradas em três estruturas distintas, sendo a primeira a da balança, onde os alunos fariam uso da relação de equivalência, a segunda foram problemas escritos na linguagem real, que tiveram como finalidade a tradução destes para a linguagem algébrica, por fim, a terceira questão onde foram elaboradas algumas expressões algébricas para que os discentes calculassem o valor das incógnitas.

Ao elaborarmos essas questões buscamos, propositalmente, fazer questões que tivessem procedimentos equivalentes de resolução, tendo uma letra de cada questão a mesma resposta como resultado. A estrutura diferenciada de cada questão nos possibilitou compreender onde, estaria a dificuldade deste grupo de alunos investigados, se esta encontrava-se em procedimentos aritméticos, na ausência de técnicas algébricas ou em interpretar os problemas para a linguagem algébrica.

De acordo com a análise realizada para este trabalho, pudemos observar que

O estudo algébrico, que tem início na 6ª série do Ensino Fundamental, e aprofunda-se na 7ª série, constitui uma nova fase na aprendizagem do aluno. É nesse momento que o educando se depara com um cenário totalmente novo e algumas vezes contraditório aos procedimentos aritméticos aos quais estava acostumado. (GIL, 2008, p.106).

Os gráficos apresentados em nosso trabalho mostram que existe uma queda no aprendizado, observamos que os alunos do 9º ano são os que mais deixaram questões sem responder ou os que mais erraram, o que nos fez pensar sobre o motivo que tem levado para tal acontecimento, Gil (2008) defende que os docentes precisam ter uma postura crítica e reflexiva quanto ao tipo de atividade que será trabalhada no ensino da álgebra, pois ela acredita que os alunos não estão desaprendendo, mas que os que os alunos têm apenas reproduzido, sem nenhum significado para eles, acaba no esquecimento.

De acordo com Alves (2003 apud GIL, 2008, p.107),

Dentro de pouco tempo quase tudo aquilo que lhes foi aparentemente ensinado terá sido esquecido. Não por burrice. Mas por inteligência. O corpo não suporta carregar o peso de um conhecimento morto que ele não consegue integrar com a vida.

Logo, acreditamos que o ensino da álgebra não deve estar limitado apenas ao uso do livro didático, mas que os docentes possam levar a matemática, a álgebra, para o

cotidiano dos alunos, para que eles vejam que a matemática não está restrita ao uso de fórmulas e algoritmos, mas que ela vai além do ambiente escolar.

Nesse estudo verificamos que a maior dificuldade dos alunos está em interpretar os problemas da linguagem real para a linguagem algébrica, pois nas questões que os discentes precisariam apenas realizar o cálculo das expressões algébricas, observamos que eles tinham o domínio da técnica, eles conseguiam efetuar o cálculo pelo cálculo. “Talvez falte propiciarmos um espaço para que nossos alunos expliquem as suas formas de raciocínio. Explicitando-as terão de organizar as idéias para que possam ser entendidos, desenvolvendo, assim, a linguagem.” (GIL, 2008, p.107). Acreditamos que o uso da resolução de problemas e da análise de erros como proposta pedagógica possibilite aos alunos uma melhora no aprendizado e permitem que através delas o professor compreenda os verdadeiros desafios que surgem impedindo o aprendizado dos alunos.

Colaborar para que o aluno desenvolva seu raciocínio, capaz de desenvolver habilidades que eles mesmos desconheciam ter, fará com que ele compreenda uma matemática que vai além do uso de fórmulas e da realização de exercícios repetitivos, resolver problemas é formar no aluno o pensamento de que aprender álgebra, além de manipular símbolos, pode estar relacionada com situações reais no meio em que vivem.

Mais do que nunca precisamos de pessoas ativas e participantes, que deverão tomar decisões rápidas e, tanto quanto possível, precisas. Assim, é necessário formar cidadãos matematicamente alfabetizados, que saibam como resolver, de modo inteligente, seus problemas de comércio, economia, administração, engenharia, medicina, previsão do tempo e outros da vida diária. E, para isso, é preciso que a criança tenha, em seu currículo de matemática elementar, a resolução de problemas como parte substancial, para que desenvolva desde cedo sua capacidade de enfrentar situações-problema. (DANTE, 2000 apud ALVES, 2015, p.26).

Uma pesquisa não esgota em si mesma, mas impulsiona outras pesquisas, a nossa proposta é que os professores busquem alternativas que estejam despertando a curiosidade e criatividade dos alunos, tornando o aprendizado de qualquer área da matemática mais proveitoso. Novas propostas pedagógicas, que se diferenciem das práticas de ensinos atuais, onde o objetivo não seja levar os alunos a memorizarem regras para a realização de provas, buscando apenas a aprovação, mas que o professor atue como ponte entre o aluno e o saber, preocupando-se essencialmente com seu aprendizado, para que ele venha ser utilizado dentro e fora do ambiente escolar.

REFERÊNCIAS

- ALVES, D.O. **Resolução de problemas como recurso didático no ensino e na aprendizagem da álgebra**. Caicó – RN, 2015.
- ALVES, R. **A alegria de ensinar**. Campinas: Papirus, 2003.
- BOERI, C.N. O que é ser educador hoje? In: BOERI, C.N.; VIONI, M.T. **Abordagens em educação matemática**. 2009. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/ea000661.pdf>> Acesso em: 01.11.2017.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB**. Brasília – DF, 1996. Disponível em: <<https://proplan.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/7/2014/09/LEI-n%C2%B0-9.394-de-20-de-dezembro-de-1996.pdf>> Acesso em: 16.11.2017.
- _____. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- _____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- _____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília: MEC, 2016. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2017.
- CURY, H.N., SILVA, P. N. **Análise de erros em resolução de problemas: uma experiência de estágio em um curso de licenciatura em matemática**. R. B. E. C. T., Vol.1, núm.1, jan./abr. 2008
- D’AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: Da Teoria à Prática**. 10ª Ed. Campinas, SP: Papirus, 2003.
- DANTE, L.R. **Didática da resolução de problemas de matemática: 1ª a 5ª séries**. 12. Ed. São Paulo: Ática, 2000.
- GIL, K.H. **Reflexões sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de Álgebra**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Pontífica Universidade Católica, Porto Alegre – RS, 2008.
- MAZUR, S.M.L. **As diferentes tendências em educação matemática e o seu significado para o estudo dessa ciência**. Medianeira – PR, 2012.

MORAES, R. **Da noite ao dia: tomada de consciência de pressupostos assumidos dentro das pesquisas sociais.** (s.d.). Disponível em: <<http://br.groups.yahoo.com>> Acesso em: 10.04.2006.

NOGARO, A. GRANELLA, E. **O erro no processo de ensino e aprendizagem.** 2004. Disponível em: <<http://revistas.fw.uri.br/index.php/revistadech/article/viewFile/244/445>> Acesso em: 04.02.2015.

SILVA, E. M. D. **A virtude do erro: uma visão construtiva da avaliação.** Estudos em avaliação educacional, v.19, n.39, jan./abr. 2008.

SILVA, J. **O ensino da álgebra no ensino fundamental: Dificuldades e desafios.** Medianeira – PR, 2013.

RIBEIRO, A.J. **Analisando o desempenho de alunos do Ensino Fundamental em Álgebra, com base em dados do SARESP.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontífca Universidade Católica, São Paulo, 2001.

VAILATI, J.S., PACHECO, E.R. **Usando a história da matemática no ensino da álgebra.** <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/702-4.pdf>> Acesso em: 27.10.2017.