



A Linguagem Matemática como tema de estudo em pesquisas de Educação Matemática

Natãna Lima Santos

Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Licenciatura em Matemática, orientado pelos Prof. Dr. Henrique Marins de Carvalho e Prof^a. Me. Elizabete Leopoldina da Silva

IFSP
São Paulo
2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Santos, Natãna Lima.

A Linguagem Matemática como tema de estudo em pesquisas de Educação Matemática / Natãna Lima Santos. - São Paulo: IFSP, 2016.

51p.

Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Licenciatura em Matemática - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Orientador(es): Henrique Marins de Carvalho e Elizabete Leopoldina da Silva.

1. Linguagem Matemática. 2. Dificuldade. 3. Ensino Fundamental II. 4. Ensino médio. I. Título.

NATÃNA LIMA SANTOS

**A LINGUAGEM MATEMÁTICA COMO TEMA DE ESTUDO EM
PESQUISAS DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

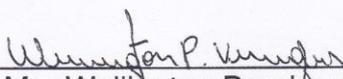
Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, em cumprimento ao requisito exigido para a obtenção do grau acadêmico de Licenciada em Matemática.

APROVADA EM 02 dez. 2016

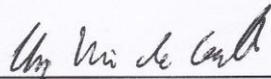
CONCEITO: DEZ



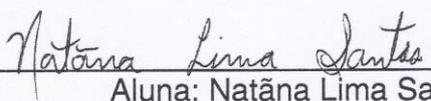
Prof. Me. Elizabeth Leopoldina Silva
Membro da Banca - Coorientadora



Prof. Me. Wellington Pereira das Virgens
Membro da Banca



Prof. Dr. Henrique Marins de Carvalho
Orientador



Aluna: Natãna Lima Santos

“A Matemática é o alfabeto com o qual Deus escreveu o Universo”.

Galileu Galilei

A Deus,

Aos Meus Pais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me guiado em todo o tempo, mostrando o melhor caminho e me fazendo superar as dificuldades.

Agradeço a minha família que sempre esteve ao meu lado, apoiando e compreendendo os momentos de dedicação aos estudos, tornando minha jornada mais bonita.

Agradeço aos colegas e amigos que fizeram parte dessa estrada, principalmente a Anyele, Cristiane e Jaqueline, que me ampararam nos momentos difíceis e compartilharam dos momentos felizes, ensinando-me todos os dias.

Agradeço ao IFSP, que oferece esse curso, apoiando seus alunos.

Agradeço a todos os professores que compartilharam seus conhecimentos, especialmente aos meus orientadores Henrique Marins de Carvalho e Elizabete Leopoldina da Silva.

RESUMO

A linguagem matemática é uma ferramenta muito importante utilizada pela Matemática, e as dificuldades com essa linguagem podem prejudicar a relação do aluno com a disciplina. Essas dificuldades tendem a aumentar a partir do Ensino Fundamental II, pois, nesse período, o indivíduo passa a lidar com a Matemática de maneira mais formal. Tendo isso em vista, o objetivo deste estudo foi investigar as produções científicas acerca da questão na educação matemática brasileira. Para tanto, foi realizada uma pesquisa no Banco de Teses e Dissertações da Capes e no Scielo sobre dificuldades com linguagem matemática, e depois feito um filtro, escolhendo aquelas pesquisas que eram aplicadas no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio. A pesquisa tratou de identificar a quantidade de textos científicos que se debruçam sobre o assunto, e verificou-se uma ênfase na questão da transposição entre a linguagem natural e a linguagem matemática, tornando necessária a produção de mais estudos sobre o tema.

Palavras-chaves: Linguagem matemática. Dificuldades. Ensino Fundamental II. Ensino Médio.

The Mathematical Language as a subject of study in Mathematical Education researches

ABSTRACT

Mathematical language is a very important medium used by Mathematics, and the difficulties with this language can impair the relation of the student with the theme. These difficulties tend to increase from the Elementary School, because, in this period, the individual starts to deal with a greater formality of the language of this area of expertise. With this in mind, the objective of this study was to investigate the scientific productions about this matter in Brazilian mathematical education. A research was carried out in the Bank of Thesis and Dissertations of Capes and Scielo on difficulties with mathematical language, and then made a filter, choosing those that were applied in Elementary and High School. The research sought to identify the number of scientific texts that deal with the subject, and there was an emphasis on the transposition between natural language and mathematical language, making it necessary to have more studies on the theme.

Keywords: Mathematical language. Difficulties. Elementary School. High school.

LISTA DE FIGURAS

Gráfico 1 – Evolução dos resultados do Brasil no Saeb (1995 a 2015). Proficiências médias em Matemática.	26
Gráfico 2 – Evolução dos resultados do Brasil no Saeb (1995 a 2015). Proficiências médias em Língua Portuguesa.....	26
Quadro 1 – Textos encontrados, atuação na educação básica e dificuldades de linguagem matemática encontradas.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados e metas do IDEB	25
---	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	23
1 LINGUAGEM MATEMÁTICA NA INTERPRETAÇÃO DO MUNDO.....	29
1.1. Desenvolvimento da linguagem matemática	33
METODOLOGIA.....	37
3 PESQUISA SOBRE AS DIFICULDADES COM LINGUAGEM MATEMÁTICA...	39
3.1. Relatos dos textos encontrados	39
3.1.1.Primeiro trabalho analisado.....	41
3.1.2.Segundo trabalho analisado.....	41
3.1.3.Terceiro trabalho analisado	43
3.1.4.Quarto trabalho analisado	44
3.1.5.Quinto trabalho analisado	45
3.1.6.Sexto trabalho analisado.....	45
3.2. Discussões sobre os textos	46
4 CONSIDERAÇÕES	49
REFERÊNCIAS.....	51

INTRODUÇÃO

A linguagem é o principal meio pelo qual adquirimos conhecimentos, segundo Mousinho (2008, p. 298): “a linguagem é um importante fator para o desenvolvimento e aprendizagem. A língua Materna seria uma base linguística indispensável para que as habilidades de leitura e escrita se estabelecessem”. O desenvolvimento da linguagem matemática, por exemplo, foi fundamental para o estudo realizado pela área, pois esta utiliza-se da primeira a todo momento em seus enunciados e notações simbólicas. Dessa forma, é importante que a linguagem matemática seja bem compreendida para que o aprendiz tenha desenvolvimento satisfatório nas aulas de Matemática.

Para ter sentido para o indivíduo, a linguagem matemática necessita da linguagem natural, pois a maioria dos símbolos matemáticos são associados a palavras da língua para estabelecerem relações de sentido. Assim, é necessário que a criança possua bom relacionamento com o sua Língua Materna¹ para entender a linguagem matemática, e também é necessário que o aluno esteja familiarizado com o universo da Matemática, como cita Silveira (2014):

A interpretação de textos matemáticos em linguagem matemática e em linguagem natural requer o conhecimento do vocabulário matemático que está ligado ao conhecimento de conceitos, bem como requer a prática de seguir regras matemáticas. (SILVEIRA, 2014, p. 48).

O desenvolvimento da linguagem matemática é fundamental para compreender e desenvolver os conceitos da ciência. Então, havendo problema com a linguagem natural, isso irá se refletir em conflitos com a linguagem matemática, gerando dificuldades de aprendizagem de Matemática.

Por várias vezes, tais situações devem ser identificadas e sanadas para solucionar as questões concernentes ao aprendizado matemático. Por isso, é fundamental uma reflexão sobre as dificuldades de compreensão da linguagem matemática, uma vez que é através do estudo desses casos que podemos propor intervenções visando à minimização dos problemas apontados. Mas como esse assunto vem sendo abordado na Educação Matemática brasileira?

¹ Quando for tratado de língua materna se referirá a primeira língua que o indivíduo aprendeu, e a linguagem natural trata-se também da comunicação na língua materna.

Para responder a pergunta, o presente trabalho tem por objetivo investigar produções acadêmicas nacionais que versam sobre dificuldades de linguagem matemática no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio e perceber como esse assunto vem sendo tratado em pesquisas científicas.

Tudo isso se deu devido a uma motivação pessoal durante as experiências desta pesquisadora que vos escreve em seus estágios supervisionados e como bolsista do Programa institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, o Pibid. Nesse período, verifiquei que alguns alunos não conseguiam compreender as situações problematizadas propostas nas atividades pelo fato de não saberem fazer a associação da linguagem natural com a linguagem matemática que estava sendo utilizada. Pude também observar casos em que o aluno não sabia identificar o sinal da operação para resolver exercícios que continham apenas as operações, mas, ao perguntar para um colega ou professor o significado dos símbolos, conseguia resolvê-los sem maiores problemas.

Os índices brasileiros de educação apontam que o Ensino Fundamental II e o Ensino Médio do país ainda possuem baixos rendimentos em relação as metas estabelecidas, como são mostrados nos gráficos e tabelas a seguir. O IDEB², Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, aponta que nem o Ensino Fundamental II, nem o Ensino Médio alcançaram as metas nas duas últimas aplicações.

² IDEB é um índice estabelecido a partir de provas nacionais de Língua Portuguesa e Matemática, tendo como objetivo medir a qualidade da aprendizagem no Brasil, e assim propor metas para a melhoria do ensino no país.

Tabela 1 – Resultados e metas do IDEB

Anos Iniciais do Ensino Fundamental

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

Anos Finais do Ensino Fundamental

	IDEB Observado						Metas					
	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2007	2009	2011	2013	2015	2021
Total	3.5	3.8	4.0	4.1	4.2	4.5	3.5	3.7	3.9	4.4	4.7	5.5
Dependência Administrativa												
Estadual	3.3	3.6	3.8	3.9	4.0	4.2	3.3	3.5	3.8	4.2	4.5	5.3
Municipal	3.1	3.4	3.6	3.8	3.8	4.1	3.1	3.3	3.5	3.9	4.3	5.1
Privada	5.8	5.8	5.9	6.0	5.9	6.1	5.8	6.0	6.2	6.5	6.8	7.3
Pública	3.2	3.5	3.7	3.9	4.0	4.2	3.3	3.4	3.7	4.1	4.5	5.2

Ensino Médio

	IDEB Observado						Metas					
	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2007	2009	2011	2013	2015	2021
Total	3.4	3.5	3.6	3.7	3.7	3.7	3.4	3.5	3.7	3.9	4.3	5.2
Dependência Administrativa												
Estadual	3.0	3.2	3.4	3.4	3.4	3.5	3.1	3.2	3.3	3.6	3.9	4.9
Privada	5.6	5.6	5.6	5.7	5.4	5.3	5.6	5.7	5.8	6.0	6.3	7.0
Pública	3.1	3.2	3.4	3.4	3.4	3.5	3.1	3.2	3.4	3.6	4.0	4.9

*Os resultados marcados em verde referem-se ao IDEB que atingiu a meta.

Fonte: Inep³, IDEB, Saeb⁴ e Censo Escolar⁵.

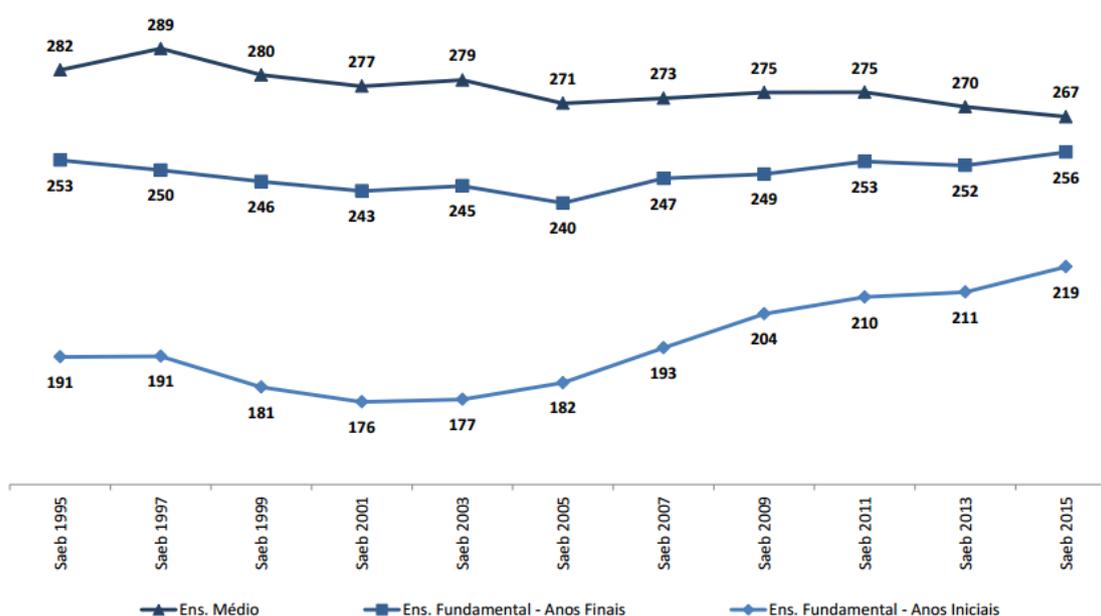
E a evolução das notas no Saeb de 1995 a 2015 mostra também que o ensino de Matemática e Língua Portuguesa no país não vem fazendo muitos progressos, e, em alguns anos, até mostra um retrocesso na nota.

³ Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

⁴ São avaliações para diagnóstico em larga escala, para avaliar a qualidade do ensino oferecido pelo sistema educacional brasileiro a partir de testes padronizados de Língua Portuguesa e Matemática, e questionários socioeconômicos.

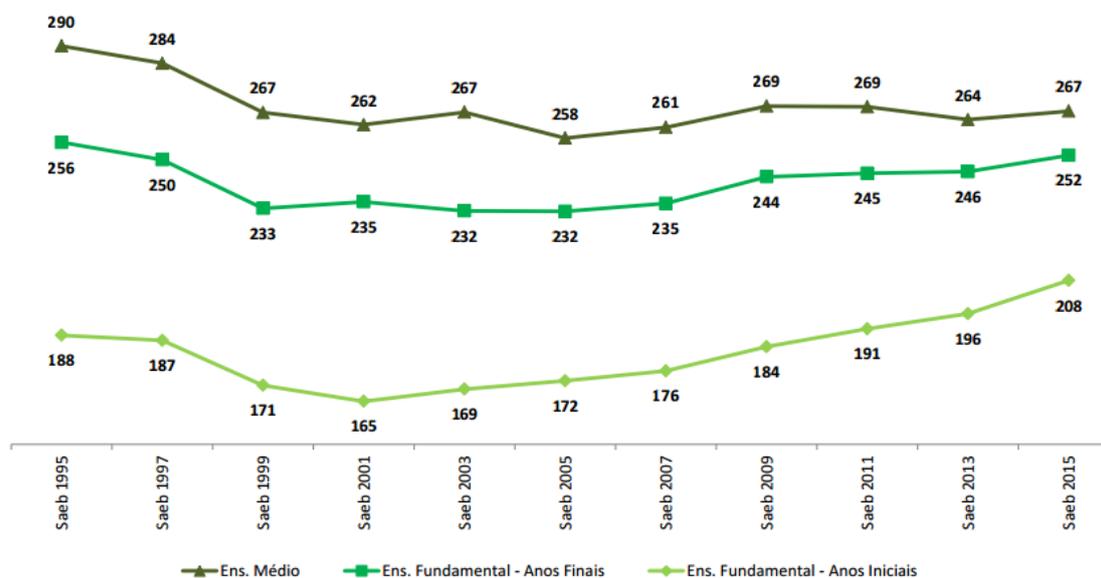
⁵ Censo Escolar é um levantamento de dados estatístico-educacionais de âmbito nacional realizado todos os anos e coordenado pelo Inep.

Gráfico 1 – Evolução dos resultados do Brasil no Saeb (1995 a 2015). Proficiências médias em Matemática.



Fonte: Saeb, Diretoria de Avaliação da educação Básica – DAEB/INEP

Gráfico 2 – Evolução dos resultados do Brasil no Saeb (1995 a 2015). Proficiências médias em Língua Portuguesa.



Fonte: Saeb, Diretoria de Avaliação da educação Básica – DAEB/INEP

Esses dados nos apresentam uma educação básica deficiente no que diz ao Ensino Médio, e o Ensino Fundamental II está em crescimento, mas apresentou queda em alguns anos. Algumas dessas deficiências podem estar ligadas a dificuldades com linguagem, pois, retomando Mousinho (2008 p. 298), “a linguagem é um importante fator para o desenvolvimento e aprendizagem”, e segundo Sim-Sim, Silva e Nunes (2008 p.11), “ao mesmo tempo que adquire a língua materna, a criança serve-se dessa língua para comunicar e para, simultaneamente, aprender acerca do mundo”.

Sendo assim, foram pesquisados em banco de dados artigos, dissertações e teses que apresentassem algum aspecto acerca de linguagem matemática, e, a partir daí, delimitou-se o tema de acordo com o interesse para o presente trabalho, que dispõe de quatro capítulos.

O primeiro capítulo trata da fundamentação teórica, levantando o que é linguagem, linguagem matemática e a associação entre a linguagem natural e a específica. O segundo capítulo traz a metodologia, ou seja, os procedimentos utilizados para a realização do trabalho. O terceiro é um relato dos textos pesquisados e discussões acerca deles, e o quarto capítulo são as considerações finais.

1 LINGUAGEM MATEMÁTICA NA INTERPRETAÇÃO DO MUNDO

O ser humano tem a capacidade de expressar e comunicar sentimentos, ideias, pensamentos, opiniões por meio da linguagem - conjunto de sinais, como símbolos, gestos e sons, que são utilizados por eles com o objetivo de comunicarem-se. Segundo Petter (2016) e Duarte (s/d), a língua é um sistema, que visa a comunicação, é dotada de regras gramaticais e é utilizada como intermédio das relações pessoais, faladas e escritas, entre indivíduos que compõem uma determinada sociedade.

Segundo Mousinho (2008), para compreender a linguagem é preciso levar em conta dois aspectos: a relação entre linguagem e cognição e a entre linguagem e comunicação. A primeira envolve o pensar por meio da linguagem depois que esta é adquirida. Desde o momento em que o indivíduo se apropria de uma linguagem, ela passa a ser a ferramenta pela qual ele constrói o mundo segundo seu aprendizado. Quando se desenvolve, estabelece a segunda relação, linguagem e comunicação, que diz respeito às diferentes formas existentes de comunicação, a criança torna-se capaz de entender significados isolados das partes discursivas, assimilar e utilizar formas gramaticais aceitáveis da língua e compreender o sentido geral da construção do discurso, bem como da palavra em seu contexto de inserção. Significado é a definição social, o conceito do termo ou vocábulo em seu estado de dicionário, já sentido é a ideia, a noção que um termo, vocábulo, texto tem em um determinado contexto enunciativo.

Para uma criança é fundamental desenvolver o raciocínio por meio da linguagem, de modo que a linguagem seja uma ferramenta para a construção e entendimento do mundo que a rodeia, bem como para a transmissão de suas ideias com clareza tanto para si como para o outro. Tendo esses dois aspectos desenvolvidos, a criança tem condições de conviver em sociedade e se comunicar com outros indivíduos sem grandes dificuldades. Como evidencia Sim-Sim, Silva e Nunes:

Adquirir e desenvolver a linguagem implica muito mais do que aprender palavras novas, ser capaz de produzir todos os sons da língua ou de compreender e de fazer uso das regras gramaticais. É um processo complexo e fascinante em que a criança, através da interação com os outros, (re)constrói, natural e intuitivamente, o sistema linguístico da

comunidade onde está inserida, i.e., apropria-se da sua língua materna. Ao mesmo tempo que adquire a língua materna, a criança serve-se dessa língua para comunicar e para, simultaneamente, aprender acerca do mundo. (SIM-SIM, SILVA e NUNES, 2008, p. 11).

A língua e a linguagem normalmente são desenvolvidas na infância e elas permitem melhor convívio social, por isso têm fundamental importância no processo de desenvolvimento do ser humano. Pois através da língua e da linguagem é possível a interação com outros indivíduos, assim possibilitando troca de experiências e aprendizagem. Todas as experiências vivenciadas pelos indivíduos ganham sentido por meio da linguagem e influenciam na formação pessoal, cultural e educacional dessa pessoa.

[...] se constroem, por meio da linguagem, quadros de referência culturais representações, teorias populares, mitos, conhecimento científico, arte, concepções e orientações ideológicas, inclusive preconceitos pelos quais se interpretam a realidade e as expressões linguísticas. Por outro lado, como atividade sobre símbolos e representações, a linguagem torna possível o pensamento abstrato, a construção de sistemas descritivos e explicativos e a capacidade de alterá-los, reorganizá-los, substituir uns por outros. (BRASIL, 1998 p. 20).

Assim quando uma criança apresenta dificuldade de linguagem, apresenta dificuldade em interagir com o meio ao seu redor, dificultando também todo seu desenvolvimento acadêmico, pois não consegue expressar-se e nem compreender o que outros dizem.

A linguagem é um instrumento importantíssimo para a aprendizagem, pois sem ela não seria possível a interação entre humanos e conseqüentemente não seria possível o aprendizado. Da mesma forma a linguagem matemática é necessária para a compreensão e aprendizado da Matemática, o não entendimento de tal linguagem pode comprometer a relação da criança com esta disciplina. Para Machado (1998) é muito importante o desenvolvimento da Língua Materna e da matemática:

Tanto a Matemática como a Língua Materna constituem sistemas de representação, construídos a partir da realidade e a partir dos quais se constrói os significados dos objetos, das ações, das relações. Sem eles, não nos construiríamos a nós mesmos enquanto seres humanos. (MACHADO 1998, p. 83).

Como nos anos iniciais não se tem muito contato com a linguagem matemática, quando a mesma é formalmente apresentada ao aluno, o que ocorre na escola, ele precisa associá-la com a linguagem natural para ter relação de sentido para si. Uma definição de linguagem matemática dada por Lorensatti (2009) é:

A linguagem matemática pode ser definida como um sistema simbólico, com símbolos próprios que se relacionam segundo determinadas regras. Esse conjunto de símbolos e regras deve ser entendido pela comunidade que o utiliza. A apropriação desse conhecimento é indissociável do processo de construção do conhecimento matemático. (LORENSATTI, 2009, p. 90).

No processo de apropriação da linguagem surgem dificuldades como a não compreensão do significado de símbolos, ou a não compreensão de uma frase e sua estrutura, mesmo conhecendo os símbolos. No processo de aprendizagem da linguagem matemática não é diferente, a criança pode não entender completamente o sentido de um ou mais símbolos, a partir daí a interação dela com a matemática pode sofrer impactos negativos, pois ela não compreenderá a linguagem utilizada e, por consequência, não compreenderá seus estudos em matemática.

A compreensão da linguagem matemática é muito importante também na vida social, pois está presente a todo o momento em notícias de jornais e revistas como quando se utiliza dados estatísticos, em transações bancárias, caixa eletrônico e até mesmo em compras de equipamentos que consomem energia que vem com o Selo Procel de Economia de Energia⁶.

Como mostra Viali e Silva (2007):

Ler e escrever na língua materna não é a única forma de interpretar, explicar e analisar o mundo. A Matemática é outra dessas formas que tem seus códigos e linguagem própria e um sistema de comunicação e de representação da realidade construído ao longo de sua história. A linguagem matemática desempenha um papel significativo dentro da Matemática e da cultura, mas não sobrevive isolada, pois prescinde do apoio da linguagem materna para a realização da comunicação. (VIALI e SILVA, 2007, p. 5, 6).

Isso mostra que a linguagem matemática é muito importante não só no contexto escolar, mas também na vida do aluno como cidadão. Para participar da

⁶ Selo que acompanha equipamentos e eletrodomésticos e permite o consumidor identificar a eficiência e o consumo de energia dos mesmos.

sociedade o cidadão precisa de um conhecimento sobre linguagem matemática para interpretar diversos dados, discuti-los e fazer melhores escolhas em sua vida.

É responsabilidade do ensino de matemática ensinar os alunos a se comunicarem usando a linguagem específica da matemática em conjunto com as demais formas de linguagem. (SMOLE E DINIZ 2001, p. 12, apud PIRES, 2015)

O desenvolvimento e uso da linguagem matemática pelo aluno também aparece nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática do Fundamental II como forma de interpretação do mundo, prevendo que o Ensino Fundamental II tenha como um de seus objetivos ensinar o aluno a:

Utilizar as diferentes linguagens — verbal, matemática, gráfica, plástica e corporal — como meio para produzir, expressar e comunicar suas ideias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação. (PCN - MATEMÁTICA, 1997, p. 09).

Além disso, tem como objetivos ajudar o aluno a:

Comunicar-se matematicamente, ou seja, descrever, representar e apresentar resultados com precisão e argumentar sobre suas conjecturas, fazendo uso da linguagem oral e estabelecendo relações entre ela e diferentes representações matemáticas. (PCN - MATEMÁTICA, 1997, p. 37).

Também aparece nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Médio (2000, p. 46) que o aluno deve poder “Expressar-se com correção e clareza, tanto na língua materna, como na linguagem matemática, usando a terminologia correta”.

O IDEB, que mede a qualidade do aprendizado do Brasil, e utiliza provas de língua portuguesa e matemática para isso, demonstra, apesar de apresentar índices crescentes, o ensino de matemática e língua portuguesa no Brasil apresenta índices abaixo da meta estabelecida pelos órgãos organizadores do IDEB no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio.

Esse índice demonstra defasagem tanto na aprendizagem de Língua Portuguesa como na Matemática, o que pode indicar que os alunos estão possuindo dificuldades com a língua materna, o que também pode resultar em dificuldades com a linguagem matemática e assim acarretar em dificuldades na matemática, Viali e

Silva (2007, p. 7) afirmam que “A linguagem matemática é construída e precisa da língua materna nessa construção”. Porém as disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa tendem a ser trabalhadas sem interação entre elas, como afirma Lorensatti (2009):

Tradicionalmente, Matemática e Língua Portuguesa não dialogam na escola. Há uma tradição que “o indivíduo que é bom em Matemática não o é em Língua Portuguesa”. As práticas de sala de aula têm reforçado essa premissa, e o professor ou o planejamento pedagógico das escolas, dificilmente, oportunizam uma aproximação entre esses dois componentes, de forma intencional. (LORENSATTI, 2009 p. 90).

A língua materna tem importância para o ensino de matemática e sua linguagem, uma complementa a outra, pois a língua materna possui palavras que são utilizadas pela linguagem matemática, assim as duas matérias escolares poderiam ser trabalhadas juntas, visando o melhor entendimento de ambas. Porém existem situações que atrapalham essa interação. Podemos observar a relação entre as duas matérias e as dificuldades de trabalhem juntas na fala de Machado (1998):

Para caracterizar a impregnação entre Matemática e Língua Materna, referimo-nos inicialmente a um paralelismo nas funções que desempenham, enquanto sistemas de representação da realidade, a uma complementaridade nas metas que perseguem, o que faz com que a tarefa de cada uma das componentes seja irreduzível a outra e a uma imbricação nas questões básicas relativas ao ensino de ambas, o que impede ou dificulta ações pedagógicas consistentes, quando se leva em consideração apenas uma das duas disciplinas. (MACHADO, 1998, p. 91).

Deve-se buscar então uma forma de se trabalhar a língua materna e a Matemática de forma que obtenham interações que auxiliem os alunos a compreenderem o mundo por esses dois sistemas. Nos PCN (2000, p. 10) do Ensino Médio é dito que “na realidade, o aprendizado das Ciências da Natureza e da Matemática deve se dar em estreita proximidade com Linguagens e Códigos, assim como com as Ciências Humanas”.

1.1. Desenvolvimento da linguagem matemática

A Matemática é uma ciência que intriga os seres humanos há muito tempo. Desde os tempos mais remotos da história da humanidade a Matemática se faz presente para estabelecer a contagem. Com a evolução do homem e da língua,

surgiram cada vez mais situações que exigiam o desenvolvimento da matemática, como a divisão de terras, a contagem do tempo, o surgimento do comércio.

Porém por toda a Antiguidade e uma grande parte da Idade Média, a Matemática desenvolvida e registrada não se utilizava de muitos símbolos matemáticos, assim a escrita desses registros eram todos feitos na língua escrita local. Esses escritos costumavam ser de tamanhos consideráveis, pois muitas palavras necessitavam serem escritas para se esclarecer uma ideia, ideia essa que hoje pode ser expressa com muita clareza em poucas linhas, utilizando-se da simbologia matemática.

Mas a simbologia matemática não se consolidou de maneira rápida nem simples. No decorrer da história muitos matemáticos foram utilizando simbologias próprias que facilitavam a escrita de suas teorias.

A linguagem matemática começou a ser ampliada desde a necessidade de registrar a Matemática desenvolvida, assim nos registros antigos, como os papiros, pode-se perceber o início dessa linguagem.

[...] O pensamento matemático começa a desenvolver uma linguagem própria, diferente da linguagem usual das palavras. É, portanto, com a Matemática egípcia, que a linguagem Matemática começa a se separar da linguagem usual. Trata-se da linguagem Matemática através de palavras, que apesar de ser um pequeno passo, quase despercebido por ainda usar palavras, foi importante no sentido de criar um vocabulário próprio – a língua da Matemática. A linguagem Matemática através de palavras é o primeiro passo da criação da linguagem especificamente Matemática para o qual são escolhidas as palavras que mais direta e claramente expressam movimentos Matemáticos. (LIMA e MOISES, 2000, p. 27, apud VALENTIM, 2013).

A simbologia matemática foi sendo desenvolvida aos poucos, em diversas partes do mundo e em muitos períodos distintos. Os termos utilizados para descrever as áreas da Matemática, por exemplo, como aritmética e álgebra, provem do grego e do árabe, respectivamente.

A divulgação do Sistema de Numeração Decimal e seus dez algarismos, o que ocorreu principalmente por volta de 825 d. C. quando Al-Khowarizmi fez a tradução de livros indianos para o árabe, foi um passo grande para o

desenvolvimento de uma linguagem matemática universal, pois esse sistema foi adotado pela maioria dos povos, e assim passou a ser usado para os registros das descobertas matemáticas. Começando assim a construção da linguagem matemática.

Depois da difusão do Sistema de numeração Decimal os matemáticos utilizavam esse sistema para a representação dos números, mas ainda precisavam de outras representações simbólicas para indicar as operações e até mesmo abreviações.

O desenvolvimento da linguagem algébrica passou por três estágios até se tornar razoavelmente estável no tempo de Isaac Newton mesmo admitindo que até os dias de hoje ainda tenhamos símbolos diferentes para uma mesma representação. Os estágios foram, a forma Retórica, aquela em se utiliza o sistema verbal e logicamente o escrito na forma como se lê, o que era utilizado no Egito e na Babilônia; o Sincopado, que se abreviava algumas palavras, o que podemos considerar como uma fase de transição entre elas; e a simbólica. (VALENTIM, 2013, p. 06).

Muitas simbologias foram utilizadas no decorrer da história, porém algumas foram se tornando mais usuais que outras e assim consolidando a que é usada hoje em dia, embora ainda possuamos diferentes símbolos para mesmas representações, como a notação de multiplicação que pode ser feita com os sinais \times , \cdot , e até mesmo na representação xy que deixa implícita essa operação entres as letras x e y . Ou ainda como a divisão que pode ser representada com as simbologias $a \div b$, a/b , $a : b$ e $\frac{a}{b}$.

Assim, a simbologia e a linguagem matemática tornaram-se instrumentos necessários e facilitadores para o desenvolvimento da Matemática atual. Por isso, é preciso conhecer esta linguagem para ter um bom relacionamento com a ciência Matemática.

E também é preciso conhecer essa linguagem para compreender e se relacionar com o mundo, pois muito de sua interpretação pode se dar com o uso da linguagem matemática, como em compreender notícias de jornais e revistas que utilizam porcentagens e gráficos, ou na aplicação da matemática financeira na vida pessoal.

2 METODOLOGIA

A pesquisa tem natureza básica, ou seja, que não visa aplicações práticas, ou possui objetivos exploratórios, e, segundo Gil (2002, p. 41) “estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses.” Trata-se de uma pesquisa bibliográfica que objetiva verificar as produções acadêmicas acerca de dificuldades com linguagem matemática no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio. É uma pesquisa qualitativa, pois visa explorar a produção de artigos nessa área e descrever um pouco das dificuldades com linguagem matemática neles apresentada.

Será utilizada a meta-análise qualitativa, que segundo Fiorentini e Lorenzato (2006) é:

A meta-análise qualitativa é uma revisão sistemática, de outras pesquisas, visando realizar uma avaliação crítica dos mesmos e/ou [...] produzir novos resultados ou sínteses a partir do confronto desses estudos, transcendendo aqueles anteriormente obtidos. (FIORENTINI e LORENZATO, 2006, p.103 *apud* TOSCHI, 2014).

Para a elaboração da pesquisa foram buscadas bibliografias para descrever linguagem, linguagem matemática e a relação da linguagem matemática com a língua materna, o que foi descrito no primeiro capítulo. Depois foram feitas pesquisas sobre textos acadêmico-científicos que tratavam de dificuldades em linguagem matemática, os quais encontram-se descritos no capítulo seguinte.

Para o levantamento dos textos acadêmico-científicos foram escolhidos dois sítios eletrônicos que possuem um banco de dados relevante para a pesquisa científica, o Scielo e o Banco de Teses e Dissertações da Capes. Em ambos foi feita uma pesquisa buscando pelas palavras linguagem matemática. No Scielo apareceram doze registros dentre os quais seis falavam especificamente sobre linguagem matemática e no Banco de Teses e Dissertações da Capes foram encontrados quarenta e um registros, dentre os quais dezesseis falavam efetivamente sobre linguagem matemática.

Na educação básica brasileira os alunos tem aula do primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental I com a professora “polivalente”, e a partir do sexto ano do Ensino Fundamental II até o Ensino Médio as aulas com professores especialistas, foi feito um filtro para escolher os artigos que tinham foco no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio apenas, ficando assim com quatro artigos do Scielo e oito dissertações do Banco de Teses e dissertações da Capes.

Como o enfoque da pesquisa está em dificuldades com linguagem matemática, dentre os doze textos encontrados, foram filtrados novamente enfocando agora aqueles que tratavam de alguma dificuldade com linguagem matemática, totalizando assim, seis textos para serem analisados, sendo um do Scielo e cinco do Banco de Teses e Dissertações da Capes. Os textos serão descritos, de maneira resumida, no capítulo que se segue.

A descrição dos textos foi feita a partir das suas metodologias, resultados e conclusões, objetivando mostrar o enfoque em dificuldades com a linguagem matemática apresentado em cada trabalho.

3 PESQUISA SOBRE AS DIFICULDADES COM LINGUAGEM MATEMÁTICA

Como dito anteriormente, constituíram-se pesquisas em bancos eletrônicos de textos científicos sobre o tema linguagem matemática, foram encontrados diversos textos e desses escolhidos os que falavam de linguagem matemática no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio, e ainda feito mais um filtro, dentre os artigos remanescentes, onde escolhemos aqueles que tinham como um dos principais assuntos algum tipo de dificuldade com linguagem matemática.

3.1. Relatos dos textos encontrados

Os relatos dos textos encontrados durante a pesquisa foram feitos com base em suas metodologias, resultados e considerações finais, sendo ressaltados os principais objetivos, seus procedimentos e os resultados obtidos nas pesquisas.

Os textos encontrados estão listados no quadro a seguir por ordem alfabética, são classificados de acordo com o nível na Educação Básica, as dificuldades apresentadas pelos alunos e também o banco a que pertenciam. Depois foi feito um breve relato dos textos pesquisados e os assuntos de que tratam, que também serão dispostos em ordem alfabética pelo título.

Quadro 1 – Textos encontrados, atuação na educação básica e dificuldades de linguagem matemática encontradas.

Título	Nível da Educação Básica	Banco pertencente	Dificuldades encontradas
Análise De Erros Em Questões De Geometria Do Enem: Um Estudo Com Alunos Do Ensino Médio	Ensino Médio	Capes	Transposição entre a linguagem natural e a linguagem matemática.
Compreensão De Enunciados Na Resolução De Problemas Matemáticos No Ensino Fundamental	Ensino Fundamental II	Capes	Transposição entre a linguagem natural e a linguagem matemática.
Dois jogos de linguagem: a Informática e a Matemática na aprendizagem de Função Quadrática	Ensino Médio	Capes	Transposição entre a linguagem natural e a linguagem matemática.
Introdução às expressões algébricas na escola básica: variáveis & células de planilhas eletrônicas	Ensino Fundamental II	Capes	Transposição entre a linguagem natural e a linguagem matemática.
O ENEM como indicador qualitativo do ensino: uma aplicação às questões de Física	Ensino Médio	Capes	Transposição entre a linguagem natural e a linguagem matemática e significado dos símbolos.
O ler e o escrever na construção do conhecimento matemático no Ensino Médio	Ensino Médio	SciELO	Falta de compreensão de textos da linguagem natural e transposição entre a linguagem natural e a linguagem matemática.

Fonte: Elaborado pela autora.

3.1.1. Primeiro trabalho analisado

Título: Análise de erros em questões de geometria do ENEM: Um estudo com alunos do Ensino Médio

Autor: Renato Rodrigues dos Santos

Ano: 2014

A dissertação refere-se a uma pesquisa feita em Maringá, Paraná, que tinha como objetivo analisar os tipos de erros cometidos em questões de geometria no ENEM. A pesquisa contava com 82 alunos do terceiro ano do Ensino Médio, onde eles responderam quatro questões tiradas de versões anteriores do Exame Nacional do Ensino Médio. Depois de uma contextualização histórica da geometria, e de tratar sobre o ensino de geometria no Fundamental II e no Ensino Médio, foi mostrada uma análise dos erros cometidos pelos alunos, onde esses foram classificados em seis tipos, são eles: uso errado dos dados, linguagem mal interpretada, inferência logicamente inválida, definição ou teorema distorcido, solução não verificada e erros técnicos. Todos foram definidos e exemplificados. Logo depois foi feito um embasamento teórico para a classificação e análise dos erros e como o erro deve ser compreendido.

É feita também uma abordagem do ENEM e suas áreas de competências e em seguida a metodologia que explica como foram escolhidas as escolas e as questões para serem aplicadas, e ainda é feita uma análise dos erros cometidos em cada questão.

Em suas considerações finais concluem que a maior quantidade de erros nas questões respondidas de geometria foi de linguagem mal interpretada, e mais da metade das questões não foram resolvidas. Assim o ensino de geometria apresenta defasagem, como também apresentam os dados dos exames nacionais.

3.1.2. Segundo trabalho analisado

Título: Compreensão De Enunciados Na Resolução De Problemas Matemáticos No Ensino Fundamental

Autor: Arivana Izabel Stanski Ligeski

Ano: 2013

O texto tratava de uma pesquisa qualitativa feita com 33 alunos do nono ano do Ensino Fundamental em uma escola da cidade de Curitiba, e tinha por objetivo analisar a leitura dos enunciados de problemas matemáticos.

Falou sobre a importância das situações problemas para instigar o aluno e como a compreensão da leitura do enunciado é fundamental para a resolução desses problemas, e ainda sobre como o estudo da Língua Portuguesa colaboram para a compreensão dos enunciados de Matemática.

A pesquisa foi realizada em quatro momentos, o primeiro tratava-se de um questionário sociocultural com o objetivo de identificar o perfil dos alunos e da instituição onde foi realizada a pesquisa. O segundo momento foi aplicado um simulado da Prova Brasil de 2011 para identificar as dificuldades de leitura e interpretação dos alunos, já no terceiro momento foram aplicadas quatro questões, duas a partir de gênero jornalístico e duas sem esse gênero. E no quarto momento foi feito um questionário sobre as estratégias que os alunos utilizaram para responder essas questões. Depois foi feita a análise e interpretação de todos os dados obtidos.

Foi identificado que os alunos tinham a faixa etária de 13 a 15 anos, eram de classe média e tinham acesso a meios midiáticos. Constatou-se também que metade dos alunos leram apenas um livro naquele ano e 24% dos alunos não leram nenhum livro no ano anterior.

Nas questões analisadas de interpretação de texto de Língua Portuguesa, mais da metade dos alunos acertaram as respostas, porém a porcentagem dos alunos que as erraram ainda foi muito significativa.

Das questões de Matemática propostas foram identificadas dificuldades de compreensão dos enunciados, que impossibilitavam a resolução correta das situações problemas, assim evidenciando que a dificuldade na compreensão da

leitura interfere negativamente no desempenho matemático do aluno, pois ele não consegue resolver os problemas propostos.

3.1.3. Terceiro trabalho analisado

Título: Dois jogos de linguagem: a Informática e a Matemática na aprendizagem de Função Quadrática

Autor: Luciano Augusto da Silva Melo

Ano: 2013

A pesquisa qualitativa se deu em uma escola estadual do Belém do Pará, com 23 alunos, sendo 21 do 1º ano do Ensino médio e dois alunos de séries posteriores. Porém ao final da pesquisa apenas 11 alunos ainda estavam participando da pesquisa. O objetivo da pesquisa era investigar se a utilização da linguagem informática poderia auxiliar no uso da linguagem matemática no estudo de Funções Quadráticas.

Foi ministrado um minicurso sobre função afim, função quadrática, uso do *software* Geogebra e resolução de situações que envolviam função polinomial de segundo grau utilizando o programa eletrônico citado. Os materiais utilizados tinham, somados, 25 questões, sendo dez questões preliminares, dez para serem resolvidos com o auxílio do *software* e cinco sobre o Geogebra.

A dissertação trouxe o contexto do uso de tecnologias digitais, o uso dessas tecnologias para auxiliar no conhecimento matemático, histórico sobre linguagem, como dificuldades linguísticas interferem na aprendizagem, definição de linguagem e a Matemática e a Informática vistas como linguagens.

Foi Concluído que o auxílio de outra linguagem, no caso a Informática, auxiliou na compreensão de linguagem matemática no conteúdo de funções quadráticas.

3.1.4. Quarto trabalho analisado

Título: Introdução às expressões algébricas na escola básica: variáveis & células de planilhas eletrônicas

Autor: Anderson de Abreu Bortoletti

Ano: 2014

O texto falou sobre uma pesquisa qualitativa em uma escola municipal de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, em uma turma de 7^o ano que iniciou com 32 alunos e se encerrou com 23 alunos. Seu objetivo era verificar como o uso planilhas eletrônicas auxiliaria os alunos na aprendizagem de expressões algébricas.

As atividades propostas foram feitas em grupos de três a quatro alunos cada, em um total de onze encontros. A primeira parte da sequência consistiu em uma atividade diagnóstica, depois do segundo ao sexto encontros foi introduzida a Álgebra, do sétimo ao nono encontro foi iniciada a programação de células em planilhas eletrônicas associadas com expressões algébricas. E no último encontro foram feitas as avaliações das atividades desenvolvidas.

A dissertação falou sobre a história da álgebra, o ensino da álgebra e o ensino da álgebra com o uso de computadores, sobre a resolução de problemas e sobre a dificuldade de transição da linguagem natural para a linguagem matemática e da compreensão da simbologia.

Obtiveram por conclusão que os alunos tiveram maior facilidade em transitar entre linguagem natural e linguagem matemática, pois foram introduzidas as notações algébricas em um processo crescente, utilizando a lógica de pré-requisito: primeiro se devia ter significado atribuído para uma notação para depois assimilar outra. E os alunos conseguiram compreender e programar as células das planilhas eletrônicas para a resolução de problemas algébricos e equações.

3.1.5. Quinto trabalho analisado

Título: O ENEM como indicador qualitativo do ensino: uma aplicação às questões de Física

Autor: Guilherme Stecca Marcom

Ano: 2015

A dissertação refere-se a um estudo sobre as questões do caderno de Ciências da natureza do ENEM, Exame Nacional do Ensino Médio, e os principais motivos dos erros cometidos pelos alunos. Tendo como objetivo identificar os erros mais cometidos pelos alunos em questões de Física do ENEM.

O texto trouxe considerações sobre o que é avaliação, avaliação de larga escala e análise dos dados do ENEM com base em estratégias de resolução de problemas. Trata de como foram analisados os dados dos problemas do ENEM e como foi caracterizada a amostra, os tipos de erros e os possíveis cometidos pelos alunos

Os resultados apontaram que em média a porcentagem de erro é de mais de 70% em todo o país. A pesquisa revelou um alto índice em erros de conceito e de algoritmos e foram identificados três padrões de erros associados a linguagem matemática, a concepções não científicas e as formas simbólicas.

3.1.6. Sexto trabalho analisado

Título: O ler e o escrever na construção do conhecimento matemático no Ensino Médio

Autores: Roberto Alves de Oliveira e Celi Espasandin Lopes

Ano: 2012

O artigo tratou de uma pesquisa qualitativa e interpretativa que foi realizada em uma escola estadual na cidade de Suzano, São Paulo, com duas salas de segundo ano e duas salas do terceiro ano do Ensino Médio, totalizando

aproximadamente 150 alunos. Tinha por objetivo investigar se o uso de “diário de bordo” e portfólio poderiam auxiliar na compreensão da linguagem matemática.

Foram desenvolvidos portfólios onde os alunos registravam atividades de leitura, interpretação e produção de textos ligados a conteúdos matemáticos e um diário de bordo, onde os alunos registravam observações das aulas e de si próprio periodicamente. E também era feito um glossário com termos matemático, explicados com as próprias palavras do aluno.

O histórico do aluno registrado no portfólio pôde mostrar que os alunos, no início do desenvolvimento das atividades, tinham dificuldades de compreensão da linguagem matemática e que com o decorrer das atividades, essas dificuldades foram minimizadas ou sanadas. E houve também com essas atividades uma maior valorização da figura do professor, por parte do aluno.

3.2. Discussões sobre os textos

Dos artigos encontrados todos citam a dificuldade de interpretação de enunciados de situações problemas, ou seja, dificuldade em transpor da linguagem natural para a linguagem matemática, e o contrário também. Eles evidenciam que a linguagem matemática tem sido um problema recorrente para os estudantes do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio das escolas brasileiras.

Dentre as pesquisas uma se trata sobre outra ciência, a Física, que se utiliza muito da linguagem matemática. Esta traz informações de que os alunos, além de outros problemas, chegam ao primeiro ano do Ensino Médio (onde é incorporada oficialmente a disciplina escolar que objetiva o estudo da Física) com uma defasagem muito grande de compreensão de linguagem matemática, e isso atrapalha consideravelmente o estudo da Física quanto à compreensão e uso de ferramentas matemáticas.

Claramente pode-se perceber que a transposição da linguagem natural para a linguagem matemática na interpretação de enunciados de problemas e a decodificação de símbolos algébricos são problemas muito enfrentados nas escolas

brasileiras e necessitam de atenção. Porém poucos estudos foram encontrados que tratam do tema de dificuldades de linguagem matemática no ensino básico.

Um dos estudos aponta que os alunos tinham dificuldades de interpretação de textos na língua materna, e que essas dificuldades eram refletidas e intensificadas quando os textos eram enunciados de situações problemas de matemática. O que pode evidenciar que os alunos já têm dificuldades com o estudo da língua materna, e como essas dificuldades ainda não foram completamente sanadas, quando ele se depara com outra linguagem, no caso a matemática, suas dificuldades com a linguagem natural atrapalham na compreensão dessas outras linguagens.

É necessário que o aluno domine sua linguagem natural para que possa ocorrer a relação de ensino e aprendizagem, como evidenciam Sim-Sim, Silva e Nunes (2018, p.11) que dizem que “ao mesmo tempo que adquire a língua materna, a criança serve-se dessa língua para comunicar e para, simultaneamente, aprender acerca do mundo”. Assim se a sua língua materna não está bem desenvolvida, a relação já poderá ser defeituosa. Se a relação que é feita com base em linguagens já apresenta problemas, associar essa linguagem defasada com uma segunda linguagem se tornará um processo cada vez mais sem base de sustentação, que quanto maior se tornar, mais chance tem de ruir toda essa construção e desabar por causas das lacunas deixadas para trás.

É importante então que desde o ensino infantil seja trabalhado o desenvolvimento da linguagem natural e da língua materna, para que a criança tenha bases sólidas para construir suas relações de aprendizagem. Sim-Sim, Silva e Nunes (2008, p. 13) afirmam que “no processo de aquisição da linguagem, a criança extrai as regras da língua da comunidade onde está inserida e com elas constrói o seu próprio conhecimento”, e é fundamental que a criança tenha domínio sobre sua língua materna para poder ser introduzida em outras linguagens.

Quando a linguagem matemática for introduzida à criança, o professor deve se atentar para esclarecer essa linguagem, e deve trabalhar de forma a introduzi-la de maneira adequada e de acordo com a compreensão da criança, utilizando-se de

mais ferramentas de ensino, para mostrar ao aluno a importância da linguagem matemática e seu uso.

Nos textos que apresentaram uma melhora em relação à linguagem podemos observar que foram utilizadas ferramentas para o ensino que não costumam ser usados tão frequentemente em sala de aula, como programas computacionais, e atividades em que o aluno possa sentir-se parte do processo, como por exemplo, na elaboração de um “diário de bordo”.

4 CONSIDERAÇÕES

É perceptível a necessidade do desenvolvimento da língua materna para o crescimento do ser humano, pois por intermédio dela que é possível à interação com outros seres humanos e a construção de relações de ensino e aprendizagem. Assim a língua materna torna-se a base natural para a construção de qualquer conhecimento.

Como a linguagem matemática apoia-se na linguagem natural para ser compreendida, faz-se necessária uma abordagem da linguagem matemática conjuntamente com a linguagem natural para que haja atribuição de significados de uma em outra.

Como nas instituições escolares a interação com o ensino da língua materna e o ensino de matemática não costumam acontecer, a relação entre as duas matérias parece ser cada vez mais distante, o que dificulta compreender tanto as duas matérias como também o mundo que nos cerca que utiliza-se da linguagem natural e da linguagem matemática para se comunicar. Mas é necessária a relação entre as duas, com dito por Machado (1998):

A Matemática e a Língua Materna, diferentemente dos variados ramos do conhecimento que as utilizam, constituem condição de possibilidade do conhecimento em qualquer ramo, sendo responsáveis inclusive pela produção dos próprios instrumentos que irão utilizar; nessa condição é que deveriam ser ensinadas. (MACHADO, 1998, p. 127).

Com a falta de interação das duas matérias escolares, podem surgir dificuldades de interpretação da linguagem matemática e associação da mesma com a linguagem natural do indivíduo. Assim carece-se trabalhar essas dificuldades com a intenção de saná-las e garantir melhor aprendizagem por parte da criança e, conseqüentemente, auxiliar em sua convivência social.

Para isso, é preciso ter uma fundamentação teórica para respaldar os trabalhos e ajudar os profissionais de educação, mostrando caminhos e alternativas que contribuam para tal melhora.

Nosso objetivo inicial era investigar produções acadêmicas nacionais que tratam sobre dificuldades de linguagem matemática no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio e perceber como esse assunto vem sendo tratado em pesquisas científicas. Para isso, partimos da pergunta: como esse assunto vem sendo abordado na educação matemática brasileira?

Após todo o levantamento, percebemos que as pesquisas que auxiliam a compreender as dificuldades com linguagem matemática por parte dos alunos da Educação Básica no Brasil ainda são poucas. No Banco de Teses e Dissertações da Capes, juntamente com o Scielo foram encontrados apenas seis textos que tratavam das dificuldades com linguagem matemática dos alunos do Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

Percebe-se então que o assunto vem sendo discutido na educação matemática brasileira através de pesquisa de campo com análise de resultados, tais pesquisas mostram que o assunto está em crescimento, porém ainda cabendo novas pesquisas para assegurar ou refutar aquilo que já foi feito.

Todas as pesquisas tratavam de dificuldades em transpor da linguagem matemática para a linguagem natural, e vice-versa, e/ou de dificuldades em compreender a simbologia matemática e lhes atribuir significado. O que nos mostra que a associação da linguagem natural com a linguagem matemática é um processo que necessita de mais atenção.

São indispensáveis pesquisas sobre as dificuldades que são encontradas pelos indivíduos em transpor entre as linguagens natural e matemática, e ainda como se pode ajudar nos processos de cambio entre tais linguagens.

E também são necessárias pesquisas sobre a associação de diversas outras linguagens, como a linguagem informática, com a linguagem matemática, visando proporcionar um aprendizado condizente com a realidade do aluno, assim tornando a aprendizagem mais fácil para o sujeito.

REFERÊNCIAS

A ORIGEM dos Algarismos. Disponível em: < <http://www.matematicas.com.br/conteudo.php?id=602> > acesso em: 02/11/2016

BORTOLETTI, Anderson de Abreu. **Introdução às expressões algébricas na escola básica:** variáveis & células de planilhas eletrônicas. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.

BRASIL. **Ideb:** Resultados e metas. Disponível em: < <http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultadoBrasil.seam?cid=2149582> > acesso em: 28/10/2016

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: língua portuguesa/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: matemática/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

Brasil. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio:** Parte III, Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC 2000.

BRASIL. **Sistema de avaliação da educação básica,** Edição 2015: Resultados. Brasília-DF, 2016. Disponível em: < http://download.inep.gov.br/educacao_basica/prova_brasil_saeb/resultados/2015/saeb_2015_resumo_dos_resultados.pdf > Acesso em: 28/10/2016

DUARTE, Vânia Maria do Nascimento. **Linguagem, língua e fala.** Disponível em: < <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/gramatica/linguagem-lingua-fala.htm> > acesso em 16/08/2016

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KILHIAN, Kleber. **De onde vieram os símbolos?** Disponível em: < <http://obaricentrodamente.blogspot.com.br/2012/09/de-onde-vieram-os-simbolos.html> > Acesso em 02/11/2016

LIGESKI, Arivana Izabel Stanski. **Compreensão de enunciados na resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental.** Universidade Federal do Paraná. Curitiba 2013.

LOPES, Celi Espasandin, OLIVEIRA, Roberto Alves de. O ler e o escrever na construção do conhecimento matemático no Ensino Médio. **Boletim de Educação**

Matemática vol.26, n.42b, p.513-534. 2012. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2012000200006&lang=pt >

LORENSATTI, Edi Jussara Candido. Linguagem matemática e Língua Portuguesa: diálogo necessário na resolução de problemas matemáticos. **Conjectura**, v. 14, n. 2, p. 89-99, Caxias do Sul, 2009.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e língua materna**: análise de uma impregnação mútua. 4. Ed. São Paulo: Cortez, 1998.

MARCON, Guilherme Stecca. **O ENEM como indicador qualitativo do ensino**: uma aplicação às questões de física. Campinas: Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2015.

MELO, Luciano Augusto da Silva. **Dois jogos de linguagem**: a Informática e a Matemática na aprendizagem de Função Quadrática. Belém: Universidade Federal do Pará, 2013.

MOUSINHO, Renata. Aquisição e desenvolvimento da linguagem: dificuldades que podem surgir nesse percurso. **Revista psicopedagogia**, São Paulo, vol.25 no.78, 2008.

PETTER, Margarida Maria Taddoni. Qual a diferença entre língua e linguagem? **Nova escola**. Disponível em: < <http://novaescola.org.br/conteudo/257/qual-a-diferenca-entre-lingua-e-linguagem> > Acesso em 16/08/2016

PIRES, Paula Massi Reis. **Problematização de um curso de formação**: rastros de práticas pedagógicas da matemática escolar. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2015.

SANTOS, Renato Rodrigues dos. **Análise de erros em questões de geometria do ENEM**: um estudo com alunos do ensino médio. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2014.

SILVA, Mercedes Matte Da; Viali, Lorí. **A linguagem matemática como dificuldade para alunos do ensino médio**. Belo Horizonte: ENEM (Encontro Nacional de Educação Matemática), 2007.

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu Da. Tradução de textos matemáticos para a linguagem natural em situações de ensino e aprendizagem. **Educação. Matemática. Pesquisa**, São Paulo, v.16, n.1, p. 47-73, 2014.

SIM-SIM, Inês; SILVA, Ana Cristina Conceição Da; NUNES, Clarice. **Linguagem e comunicação no jardim-de-infância**: textos de apoio para educadores de infância. – Lisboa: Ministério da Educação, 2008. Disponível em: <

http://biblioteca.esec.pt/cdi/ebooks/docs/Linguagem_comunicacao_jardim_infancia.PDF>

TOSCHI, Ana Carolina de Almeida Carreira. **Educação Matemática para Surdos:** uma meta-análise de estudos realizados no Brasil acerca deste tema. São Paulo: IFSP, 2014.

VALENTIM, Maurílio Antônio. **Um breve relato da construção da linguagem matemática ao longo da história.** São Paulo: II Seminário de escritas e leituras em educação matemática, 2013. Disponível em: <
<http://www.eventos.ufla.br/iiiselem/index.php/anais-do-evento/ii-selem?showall=&start=2> >.