



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL



ROGÉRIO BONFIM DA SILVA

O SIGNIFICADO DAS PALAVRAS: UMA PONTE PARA OS CONTEÚDOS DE
MATEMÁTICA

GOIÂNIA
2019

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR
VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES
NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFV**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFV) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFV), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: Dissertação Tese

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

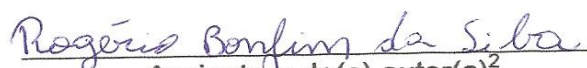
Nome completo do autor: ROGÉRIO BONFIM DA SILVA

Título do trabalho: O significado das palavras: Uma ponte para os conteúdos de matemática

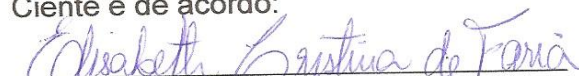
3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.


Assinatura do(a) autor(a)²

Ciente e de acordo:


Assinatura do(a) orientador(a)²

Data: 12 / 11 / 19

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

² A assinatura deve ser escaneada.

ROGÉRIO BONFIM DA SILVA

**O SIGNIFICADO DAS PALAVRAS: UMA PONTE PARA OS CONTEÚDOS DE
MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional - PROFMAT/UFG, do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Goiás, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Matemática.

Área de Concentração: Matemática do Ensino Básico.

Orientadora: Prof. Dra. Elisabeth Cristina de Faria

GOIÂNIA
2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Silva, Rogério Bonfim da

O significado das palavras: Uma ponte para os conteúdos de matemática [manuscrito] / Rogério Bonfim da Silva. - 2019.
63 f.

Orientador: Profa. Dra. Elisabeth Cristina de Faria.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Matemática e Estatística (IME), PROFMAT - Programa de Pós graduação em Matemática em Rede Nacional - Sociedade Brasileira de Matemática (RB), Goiânia, 2019.

Bibliografia.

Inclui tabelas, lista de figuras.

1. Língua Materna. 2. Linguagem Matemática. 3. Significado das Palavras. 4. Mútua Cooperação. 5. Interpretação de Problemas. I. Faria, Elisabeth Cristina de , orient. II. Título.

CDU 51



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Ata nº 11 da sessão de Defesa de Dissertação de Rogério Bonfim da Silva, que confere o título de Mestre em Matemática.

Aos trinta e um dias do mês de outubro de dois mil dezenove, a partir das 16 horas, no LEMAT do IME/UFV, realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada “O significado das palavras: uma ponte para os conteúdos de matemática”. Os trabalhos foram instalados pela Orientadora, Professora Doutora Elisabeth Cristina de Faria - IME/UFV com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professora Doutora Maria Bethânia Sardeiro dos Santos - IME/UFV e membro titular externo; Professor doutor Marcos Vinicius Lopes CEPAE/UFV. Durante a arguição os membros da banca não fizeram sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido o candidato aprovado pelos seus membros. Proclamados os resultados pela Professora Doutora Elisabeth Cristina de Faria, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, aos trinta e um dias do mês de outubro de dois mil dezenove.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por Elisabeth Cristina De Faria, Professora do Magistério Superior, em 12/11/2019, às 13:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Maria Bethania Sardeiro Dos Santos, Professor do Magistério Superior, em 19/11/2019, às 18:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Marcos Vinicius Lopes, Professor do Magistério Superior, em 20/11/2019, às 11:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufv.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 0952021 e o código CRC EB2DC438.

Referência: Processo nº 23070.038777/2019-37

SEI nº 0952021

Dedico a minha família e a todas as pessoas que estiveram ao meu lado ao longo dessa trajetória.

RESUMO

Este trabalho tem como foco a relação entre a Língua Materna e a Linguagem Matemática. Essa relação entre as linguagens terá como protagonistas o significado das palavras e suas relações gramaticais. O significado das palavras de acordo com Oliveira (1997, p.50) possui dois componentes: o significado propriamente dito e o sentido. Ao longo do desenvolvimento deste trabalho, ao analisar atividades de matemática, percebemos a existência desses dois componentes citados por Oliveira, em algumas dessas atividades o significado propriamente dito refere-se aos conceitos ou definições, enquanto que em outras atividades o significado refere-se ao sentido das palavras. Logo, para realizar a transposição da Língua Materna para a Matemática é necessário decodificar esses dois componentes dos significados das palavras. Outro ponto a destacar é a mútua cooperação entre as linguagens, de acordo com Machado (2011, p.91) as linguagens são sistemas de representação que trabalham em plena harmonia para significar objetos e nos conectar com o mundo. Além disso, como metodologia de pesquisa foi realizada um Estudo Bibliográfico no banco de teses e dissertações da Capes, do Profmat, em Periódicos e em Congressos. Foram analisadas algumas questões do ENEM com objetivo de estabelecer a mútua cooperação entre as linguagens a partir dos significados das palavras. Portanto, a interação entre a Língua Materna e a Linguagem Matemática é fundamental para ampliar a nossa capacidade de compreensão das diversas situações que ocorrem em nosso dia a dia.

Palavras-chave: Ensino de Matemática, Interpretação de Problemas, Língua Materna, Linguagem Matemática, Significado das Palavras, Mútua Cooperação.

ABSTRACT

This work focuses on the relationship between the Mother Language and the Mathematical Language. This relationship between languages will have protagonists the meaning of words and their grammatical relations. The meaning of words according to Oliveira (1997, p.50) has two components: meaning itself and meaning. Throughout the development of this work, when analyzing mathematical activities, we realize the existence of these two components cited by Oliveira, in some of these activities the meaning itself refers to the concepts or definitions, while in other activities the meaning refers to the sense of words. Therefore, to transpose the mother tongue into mathematics, it is necessary to decode these two components of the meanings of words. Another point to note is the mutual cooperation between languages, according to Machado (2011, p.91) languages are representation systems that work in full harmony to signify objects and connect us with the world. In addition, as a research methodology was conducted a Bibliographic Study in the bank of theses and dissertations of Capes, Profmat, Periodicals and Congresses. Some questions from ENEM were analyzed in order to establish mutual cooperation between languages based on the meanings of words. Therefore, the interaction between Mother Language and Mathematical Language is fundamental to broaden our ability to understand the various situations that occur in our daily lives.

Keywords: Mathematics Teaching, Problem Interpretation, Mother Language, Mathematical Language, Meaning of Words, Mutual Cooperation.

Lista de Quadros

Quadro 1 - Produções acadêmicas CAPES	16
Quadro 2 - Bolema.....	19
Quadro 3 - Revista BOLEMA	20
Quadro 4 - Decodificando os elementos da língua materna para a linguagem matemática.....	32
Quadro 5 - Decodificando os elementos da língua materna para a linguagem matemática.....	32
Quadro 6 – Classes gramaticais e as operações matemáticas.....	33
Quadro 7- Classes gramaticais e matemática	35
Quadro 8 - Língua materna e as operações matemática.	35
Quadro 9 - Paralelismo entre as linguagens.	38
Quadro 10 – Multiplicação e divisao.....	41
Quadro 11- Razão ou divisão	43
Quadro 12 – Geometria, multiplicação e divisão	44
Quadro 13 – Conceito de função	46
Quadro 14 – Plano cartesiano, função e operações	50
Quadro 15 – Operações e outras relações.....	52
Quadro 16 – Função Afim	53
Quadro 17- Variação da velocidade	56
Quadro 18- Princípio fundamental da contagem.....	57
Quadro 19 - Multiplicação.....	58
Quadro 20 - Adição e subtração	59

Lista de Figuras

Figura 1: Signo - Significado - interpretante	4
Figura 2 - Imagem do app Lithium.....	25
Figura 3 - Capa	25
Figura 4 - Índice.....	26
Figura 5- Leitura.....	27
Figura 6 - Letra azul: Caixa explicativa	28
Figura 7 - Arremesso de dardo	33

SUMÁRIO

1.Introdução	1
1.1. Justificativa	1
2.Fundamentos Teóricos	4
2.1. Signos	4
2.2. Significado das palavras	5
2.3. Mútua cooperação e o Paralelismo entre as linguagens	8
2.4. Pensamento generalizante	10
2.5. Qual a finalidade da leitura em problemas de matemática?	11
3. Metodologia da pesquisa	14
3.1. Considerações iniciais	14
3.2. Banco de dados da CAPES	15
3.3. Banco de dados PROFMAT	18
3.4. Periódicos	19
3.5. Congresso	22
3.6. Considerações finais sobre a metodologia de pesquisa	23
4. Produto Educacional	24
4.1. Metodologia para o desenvolvimento do epub	24
4.2. Composição do epub	24
4.3. Informações para a leitura do epub	25
4.3.1. App Lithium	25
4.3.2. Leitura do epub	25
5. Aplicações do paralelismo e da mútua cooperação entre as linguagens.....	29
5.1. Aplicação na aritmética	29
5.2. Aplicação na geometria	30
6. Relacionando as classes gramaticais e os conteúdos de matemática.....	31
6.1. Preposição conectando idéias e operações matemáticas	31
6.1.1. Aplicação das preposições em algumas atividades de matemática	31
6.2. Verbos equiparando idéias.....	32
6.2.1 Aplicação do verbo na soma das idades	32

6.2.2. Aplicação do verbo e substantivo na soma das idades	32
6.2.3. Aplicação de verbo e preposição	33
6.3. Pronomes interrogativos o “x” da questão.....	34
6.4. Diferentes formas de escrever ou falar as operações matemáticas.....	35
6.5. Antecessor e consecutivo.....	36
6.5.1. Aplicação de antecessor e consecutivo.....	36
6.6. Oposto e inverso	36
6.6.1. Aplicação de oposto na reta numérica	37
6.6.2. Aplicação do oposto e do inverso em questão de vestibular	37
6.7. “Há” diferente de “A”.....	38
6.7.1. Aplicação de “há”	39
7. Análise de algumas questões do ENEM.....	40
6.1. ENEM 2014	41
Questão 1.	41
Questão 3.	42
Questão 4.	43
Questão 5.	44
Questão 6.	45
6.2. ENEM 2015	46
Questão 7.	46
Questão 8.	47
Questão 9.	48
Questão 10.	49
Questão 11.	50
6.3. ENEM 2016	51
Questão 12.	51
Questão 13.	52
Questão 14.	53
6.4. ENEM 2017	54
Questão 15.	54
Questão 16.	55
Questão 17.	56
6.5. ENEM 2018	57

Questão 18.....	57
Questão 19.....	58
6.6. Considerações sobre as questões do ENEM.....	59
7. Considerações Finais	61
Bibliografia.....	62

1.Introdução

1.1. Justificativa

Nas primeiras etapas da vida humana a comunicação é realizada através de gestos e outras emoções e, ao passar dos anos, através do amadurecimento psicológico e da convivência com pessoas mais maduras do seu meio social a criança começa a assimilar as primeiras palavras, nessa nova jornada da vida ela inicia a fase de apropriação de um novo sistema de representação da vida real e de comunicação que é a Língua Materna.

O início da vida escolar é uma etapa de descoberta de novas linguagens que inicialmente parecem desconectadas, porém, conforme a nossa trajetória escolar vai se tornando mais sofisticada e complexa percebemos que as linguagens se complementam sem disputa de forças, mas, em mútua cooperação em busca da compreensão do mundo que nos cerca.

Ao longo da minha vida escolar, como aluno sempre fui conduzido a pensar que a matemática fosse uma simples ferramenta de cálculo e de aplicação das propriedades e fórmulas, naquela época, pouco se falava em contextualização ou interdisciplinaridade. Lembro que os livros didáticos eram recheados de exercícios tais como: calcule, determine, faça o que se pede, resolva as equações.

Quando tomei a decisão de ser professor de Matemática e passei no vestibular do curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal de Goiás (UFG), através da minha inquietação e pelos excelentes professores que tive na UFG busquei modificar aquela bagagem trazida da minha infância e da adolescência de que a matemática era calcular, aplicar as propriedades e fórmulas. Hoje, sendo professor de matemática de uma Escola Pública de Goiânia, busco conectar as minhas aulas com as diversas linguagens presentes no ambiente escolar, sempre tentando contextualizar com o mundo real, porém, não é fácil, os obstáculos são diversos, tais como:

- A escassez de materiais tais como: papel, tinta para a impressora, livros didáticos para todos os alunos e livros de pesquisa na biblioteca.
- Carga horária de trabalho excessiva o que reduz o tempo de planejamento das aulas.
- Problemas sociais: ausência da família, tráfico de drogas, violência dentro e fora da escola, desemprego, etc...

- A crença dos alunos em acreditar que a leitura é somente para a disciplina da Língua Portuguesa.
- Dificuldade dos alunos na leitura, interpretação e significados das palavras, e como esses elementos da Língua Portuguesa são decodificados para a Linguagem Matemática.
- O imediatismo do cálculo, pois a leitura é cansativa.

De acordo com Machado (2011, p.91) a matemática quanto a língua materna constituem sistemas de representação, construídos a partir da realidade e a partir dos quais se constrói o significado dos objetos, das ações, das relações.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular BNCC, podemos destacar a seguinte competência geral para a Educação Básica:

Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, idéias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. (BNCC, p.9)

A interação entre os elementos da língua materna e da matemática enriquece a dinâmica da prática docente e o processo de ensino e aprendizagem e, proporciona condições para superar os desafios de ensinar matemática nos dias atuais.

Para a área de matemática e suas tecnologias a BNCC cita a seguinte competência específica Ensino Fundamental:

Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados). (BNCC, p.267)

Portanto, percebemos que as diversas linguagens tecem os diversos saberes numa ação de cooperação, logo, na educação básica, se faz necessário utilizar as diversas linguagens para proporcionar aos estudantes melhores condições de compreender e explicar situações cotidianas.

A motivação para a realização desse trabalho surgiu na primeira semana de novembro de 2018, na turma do 1º ano B do Colégio Estadual Setor Palmito em Goiânia. Após explicar Progressão Geométrica, passei a seguinte atividade:

Um imóvel valorizou 15% em cada um dos 4 primeiros anos de uso. A valorização desse imóvel obedece uma PG cujo 1o termo é o valor referente ao imóvel novo, isto é, R\$150000,00. Quanto uma pessoa pagaria por esse imóvel, após os primeiros 4 anos de uso?

Os alunos construíram a sequência numérica $(150000, a_2, a_3, a_4)$ da seguinte forma:

$$a_2 = 15\% \text{ de } 150000 + 150000$$

$$a_3 = 15\% \text{ de } 172500 + 172500$$

$$a_4 = 15\% \text{ de } 198375 + 198375$$

No outro dia vários alunos me falaram que a resposta deles não estava de acordo com a resposta do livro, então, resolvemos ler outra vez o texto e nenhum aluno percebeu a função da palavra **após** na atividade proposta.

O fato de os alunos não compreenderem a função da palavra **após** na atividade proposta foi relevante para não se chegar à resposta ideal.

Sendo assim, a produção do conhecimento e a compreensão do mundo não estão restritas em apenas um único sistema de representação, na verdade, os sistemas de representação do mundo real trabalham em cooperação e, é nessa cooperação entre os sistemas que se desenvolve o processo de ensino - aprendizagem.

Logo, a interação entre a língua materna e a linguagem matemática oferece condições para a contextualização das atividades de matemática, e é nessa contextualização que as *palavras* se correspondem com os objetos da linguagem matemática. Portanto, o objeto de estudo é compreender que a relação entre a Língua Materna e a Linguagem Matemática é fundamental para ampliar a capacidade de contextualização dos problemas de matemática, além disso, compreender quais são os componentes das palavras que proporcionam a correspondência entre a língua materna e a linguagem matemática.

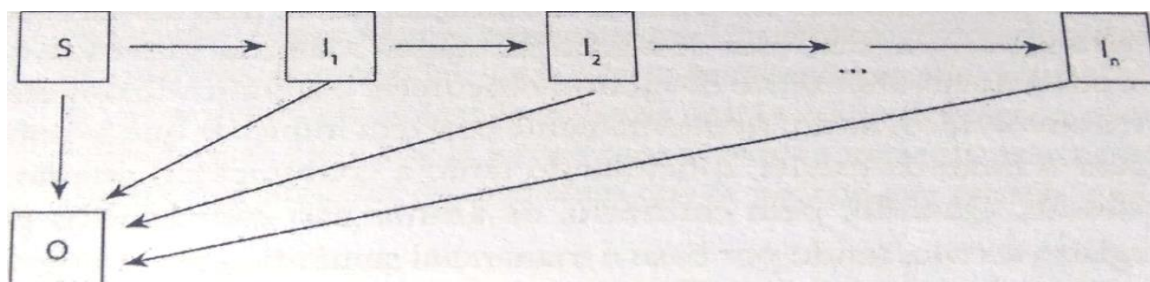
2. Fundamentos Teóricos

Em busca de compreender de que forma as palavras se correspondem com os objetos matemáticos, iremos abordar alguns conceitos fundamentais, tais como: signos, significados, pensamento generalizante e a mútua cooperação e o paralelismo entre a língua materna e a linguagem matemática. Além desses conceitos, abordaremos também alguns aspectos sobre a importância de realizar uma boa leitura em atividades de matemática. Para isso, usaremos os conhecimentos produzidos pelos autores: Machado, Vygotsky, Marconi e Lakatos e Smole.

2.1. Signos

Para Peirce citado por Machado (2011,p.117): um signo relaciona-se com algo, um objeto, que é o seu significado, e com alguém, um interpretante, para quem o signo significa. Não há, na realidade, um interpretante, mas interpretantes; assim, a relação signo-significado-interpretante caracteriza-se como uma sequência de relações triangulares.

Figura 1: Signo - Significado - interpretante



Fonte: Matemática e Língua Materna: Análise de uma impregnação mútua

Dessa forma, nas atividades contextualizadas de matemática, este conceito citado por Machado está presente na resolução de problemas, sendo caracterizado da seguinte forma: o estudante é o significante, as palavras do enunciado da questão são os signos e esses signos se correspondem aos objetos matemáticos através dos significados proposto pela interpretação de cada estudante.

Para Granger (1974, p.140), citado por Machado (2011, p. 119)

Um signo da linguagem formal nunca remete à sua experiência exterior, mas somente a uma combinação de regras simbólicas que constitui seu “objeto”(...). Contrariamente ao que ocorre nas línguas naturais, a organização de signos constituídos esse objeto não mais se duplica num sistema de ligações diagonais com interpretantes. Um símbolo lógico ou de matemática não tem, enquanto tal, outro interpretante a não ser seu próprio “objeto”[...].

Portanto, a Linguagem Matemática é uma linguagem formal, caracterizada por um sistema de signos que não possui objetos ambíguos. Por esse motivo, a matemática utiliza a Língua Materna para ampliar a sua capacidade de interpretar, analisar, interpretar, extrapolar e significar os objetos de estudo.

2.2. Significado das palavras

O significado é parte inalienável da palavra como tal, e dessa forma pertence tanto ao domínio da linguagem quanto ao domínio do pensamento. Uma palavra sem significado é um som vazio, que não faz parte da fala humana. Uma vez que o significado da palavra é simultaneamente pensamento e fala [...]. (VYGOTSKY, 2008, p. 6)

Em sala de aula a fala, ou seja, o intercambio social está presente em diversos momentos, tais como: na explicação de um conteúdo, em uma boa conversa com os estudantes, em troca de experiência professor e aluno, na leitura de um problema de matemática, inclusive na decodificação da Linguagem Matemática para a Língua Materna para facilitar a compreensão do estudante. Logo, a mútua cooperação entre Língua Materna e a Linguagem matemática proporcionou dois feitos extraordinários para a matemática: A possibilidade de intercâmbio social utilizando os significados das palavras para facilitar a compreensão da sua estrutura lógica e a contextualização, pois a contextualização pode aproximar os conteúdos ensinados em sala de aula com o mundo real dos estudantes.

Segundo Vygotsky (2008, p.181) o significado é apenas uma das zonas do sentido, a mais estável e precisa. Uma palavra adquire o seu sentido no contexto em que surge; em contextos diferentes, altera o seu sentido. O significado dicionarizado de uma palavra nada mais é do que uma pedra no edifício do sentido [...].

Sendo assim, o *significado* das palavras está relacionado com aquele conceito real da palavra, por exemplo, quando utilizamos o dicionário para compreender o seu significado. O *sentido* das palavras é uma estrutura variável que se modifica de acordo com o contexto de uso.

Sendo assim, em atividades contextualizadas de matemática temos a presença dos dois componentes das palavras: o **significado** e o **sentido**. Sendo, esses componentes das palavras atos do pensamento, então, são esses componentes das palavras que determinam cognitivamente o paralelismo entre as funções das duas linguagens, e através desse paralelismo, podemos estabelecer a ponte entre a Língua Materna e a Linguagem Matemática.

Portanto, são os significados e os sentidos das palavras que se correspondem com as operações, propriedades, definições e aos conceitos da linguagem matemática. Dessa forma, sendo o *significado* da palavra o núcleo mais estável, podemos estabelecer uma correspondência com as definições ou conceito da matemática, já o *sentido*, é necessário analisar o seu contexto de uso para aplicar corretamente os elementos da linguagem matemática..

Para compreender a relação entre os componentes da palavra e a matemática, aplicaremos alguns exemplos de atividades de matemática em que o significado e sentido das palavras causam impacto direto na compreensão e na resolução dos exercícios:

1) Quantos são os anagramas da palavra CAPÍTULO?

Analisando a questão, surge o primeiro questionamento: O que é anagrama?

O significado da palavra anagrama é: transposição de palavra ou frase para formar outra palavra ou frase diferente.

Neste caso, o significado da palavra “anagrama” se corresponde com o conteúdo de Análise Combinatória denominado: Permutação.

Logo, é necessário compreender o significado da palavra anagrama para realizar a ponte entre a língua materna e a linguagem matemática. Porém, para resolver a questão, o significado da palavra é somente uma condição necessária, mas não suficiente, pois, é preciso aplicar os conhecimentos da matemática para determinar a quantidade de anagramas.

- 2) Permutam-se de todos os modos possíveis os algarismos 1, 2, 4, 6, 7 e escrevem-se os números assim formados em ordem crescente.

Após a leitura do enunciado, percebemos a presença de palavras que se corresponde com a matemática. Logo, precisamos responder:

- O que é permutam-se?
- O que é algarismos?
- Como colocar os números em ordem crescente?

Portanto, o significado das palavras: permutação, algarismos e ordem crescente representam um conceito ou uma definição da matemática.

- 3) O conjunto A possui 4 elementos e o conjunto B possui 7 elementos. Quantas são as funções $f : A \rightarrow B$? Quantas são as funções injetoras $f : A \rightarrow B$?

Sendo o significado da palavra uma estrutura mais estável e que representa o significado real dos objetos, e como as definições ou os conceitos da matemática depois de formalizadas, são estruturas lógicas estáveis que não podem passar por mudanças conceituais, então, podemos associar o significado das palavras com as definições ou os conceitos da linguagem matemática, por esses motivos, o componente da palavra que está associado ao conceito de função e função injetora é o significado.

Portanto, nesses exemplos, percebemos que o significado e das palavras é um dos protagonistas para realizar a correspondência entre as linguagens, mas, para conseguir resolver as atividades contextualizadas de matemática precisamos manipular com maestria os objetos da matemática.

2.3. Mútua cooperação e o Paralelismo entre as linguagens

De acordo com a BNCC, uma das propostas norteadoras para o Ensino Médio é inter-relacionar as diferentes linguagens existentes no ambiente escolar, essa proposta versa sobre a mútua cooperação e o paralelismo entre a Língua Materna e a Linguagem Matemática.

Após resolverem os problemas matemáticos, os estudantes precisam apresentar e justificar seus resultados, interpretar os resultados dos colegas e interagir com eles. É nesse contexto que a competência de comunicar ganha importância. Nas comunicações, os estudantes devem ser capazes de justificar suas conclusões não apenas com símbolos matemáticos e conectivos lógicos, mas também por meio da língua materna, realizando apresentações orais dos resultados e elaborando relatórios, entre outros registros. (BNCC, p.530)

Diante do exposto, percebemos a existência de uma correspondência entre os objetos matemáticos e a língua materna, ou seja, podemos escrever os símbolos matemáticos e seus conectivos lógicos utilizando a língua materna, e o mesmo é possível fazer com a língua materna, isto é, através dos significados das palavras é possível realizar a transposição da língua materna para a matemática.

O paralelismo existente entre as funções da língua materna e da matemática se encontra possivelmente no significado das palavras, pois, é através dos significados das palavras que se pode estabelecer a ponte com os conteúdos, conceitos e as operações da linguagem matemática.

“Para caracterizar a impregnação entre a Matemática e a 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 à 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, 2011, p.96).

Portanto, a Língua Materna e a Matemática são disciplinas complementares. Essa complementaridade está presente em diversos ramos da atividade humana, tais como: revistas,

jornais, pesquisas eleitorais, gastronomia, publicidade, etc. Dessa forma, sendo a escola um dos vetores do desenvolvimento social e cultural do estudante é fundamental que a mútua cooperação entre as linguagens esteja presente em suas ações pedagógicas.

De acordo com Machado (2011, p.104) quanto às utilizações de analógicas ou metafóricas, sua essencialidade se revela na mesma medida em que é reconhecida nas relações de paralelismo e complementaridade que têm lugar entre a prosa e a poesia, ou mesmo entre as dimensões lógicas e retóricas da linguagem.

A língua materna é essencial para a contextualização das atividades de matemática, além disso, como a língua materna é polissêmica, ou seja, têm vários sentidos, ela possui uma diversidade de expressões e palavras que fazem um paralelismo com as funções da linguagem matemática e essa interação entre as linguagens traz uma riqueza para as atividades matemáticas e para a prática docente.

De acordo com Machado (20011, p.103) De modo geral, a linguagem ordinária e a Matemática utilizam-se de tantos termos “anfíbios”, ora com origem em uma, ora com origem em outra, que às vezes não percebemos a importância da troca, minimizando seu significado. A observação das frases, expressões ou palavras a seguir poderá contribuir para uma melhor compreensão do que se afirma:

Chegar a um denominador comum.

Dar as coordenadas.

Aparar as arestas.

Sair pela tangente.

Ver de um outro ângulo.

Retidão de caráter.

O xis da questão.

O círculo íntimo.

A esfera do poder

Possibilidades infinitas.

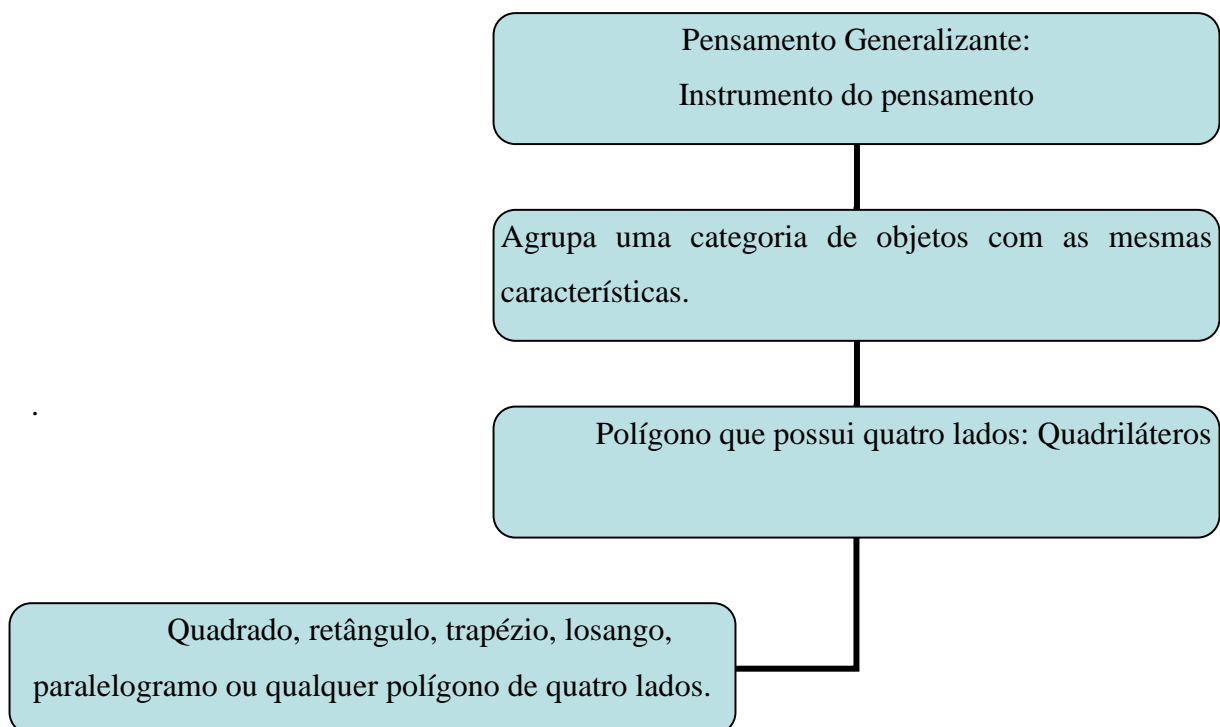
Percebemos que o trânsito existente entre as palavras de uma atividade contextualizada de matemática, determina através dos seus significados o paralelismo com as funções da linguagem matemática. E essa ponte entre os significados das palavras e os conteúdos de matemática só é possível se desenvolvermos a capacidade de interpretação textual.

2.4. Pensamento generalizante

De acordo com Vygotsky (2008, p.5) uma palavra não se refere a um objeto isolado, mas a um grupo ou classe de objetos; portanto, cada palavra é uma generalização.

Quando nós professores de matemática iniciamos a nossa aula escrevendo no quadro a palavra **Aritmética** rapidamente alguns alunos começam a indagar sobre o que eles vão aprender, alguns começam dizendo “hoje é atividade de continhas” outros dizem “vamos fazer operação de multiplicação ou divisão”, percebemos que muitos sabem que aritmética é uma parte da matemática que estuda as operações numéricas. Dessa forma, a palavra aritmética agrupa uma categoria de objetos matemáticos que os diferenciam de outras categorias.

Outra situação recorrente que acontece em sala de aula é o estudo dos **Quadriláteros**. Quando perguntamos: Algum aluno pode dar um exemplo de quadrilátero? Geralmente eles respondem: quadrado, retângulo e em algumas vezes o losango (pipa ou raia que eles soltam nas férias.). Podemos concluir que eles reconhecem que o quadrilátero é um polígono de quatro lados. Sendo assim, a palavra quadrilátero agrupa uma categoria de objetos matemáticos que os diferenciam de outras categorias. Essa é uma característica da função do pensamento generalizante. Veja o organograma:



Segundo Vygotsky (2008, p.8) a concepção do significado da palavra como uma unidade tanto do pensamento generalizante quanto do intercambio social é de valor inestimável para o estudo do pensamento e da linguagem [...].

Nas atividades de matemática a função do pensamento generalizante da língua materna é servir de instrumento do pensamento, organizando, agrupando e selecionando os conteúdos necessários para a resolução da questão, além disso, está função do pensamento nos possibilita definir as estratégias ou os caminhos que devemos construir para resolver a atividade proposta.

Para acionar a função do pensamento generalizante nas atividades contextualizadas de matemática, ou seja, em problemas de matemática que estão escritos utilizando a Língua Materna, é necessário realizar uma boa leitura de texto, pois, é na interpretação dos textos, nos significado e sentido das palavras que o pensamento faz a transposição para os objetos da matemática.

2.5. Qual a finalidade da leitura em problemas de matemática?

O objetivo da leitura em problemas de matemática é transformar a informação em conhecimento. A leitura é a preparação inicial para a resolução dos problemas, logo, uma boa leitura é essencial para estimular o aluno a buscar estratégias de resolução dos problemas. Essas estratégias nesse momento se constroem através da interação entre a leitura e o pensamento, conforme o aluno vai interpretando o texto e significando as palavras que na língua materna se correspondem com as operações, propriedades ou conceitos da linguagem matemática, psicologicamente ele vai estruturando e organizando os conteúdos (operações, propriedades, conceitos) necessários para resolver a situação proposta.

[...]Quanto maior a compreensão do texto, mais o leitor poderá aprender a partir do que se lê. Se há uma intenção de que o aluno aprenda através da leitura, não basta simplesmente pedir para que ele leia, nem é suficiente relegar a leitura às aulas de Língua Materna; torna-se imprescindível que todas as áreas do conhecimento tomem para si a tarefa de formar o leitor. (SMOLE; DINIZ. 2001, p. 71)

Durante a resolução de problemas nas aulas de matemática percebemos que os alunos estão focados basicamente nos cálculos e deixando para um segundo plano a interpretação do texto. Esse problema pode ser ocasionado pela crença dos alunos em:

- Acreditar que a matemática é a disciplina que faz cálculos.
- Acredita que a leitura é praticada nas aulas de Língua Portuguesa.

Portanto, a quebra desses dois paradigmas passa pela condução do professor em sua prática docente e, cabe ao professor, criar condições favoráveis para que o aluno possa perceber e compreender que a Língua Materna e a Matemática são Linguagens que se complementam e trazem elementos indispensáveis para o processo de ensino e aprendizagem.

Ler é uma atividade dinâmica, que abre ao leitor amplas possibilidades de relação com o mundo e compreensão da realidade que o cerca, que lhe permite inserir-se no mundo cultural da sociedade em que vive. (SMOLE; DINIZ. 2001, p. 70).

Portanto, a leitura se torna uma peça chave para a interpretação e execução das atividades de matemática, porém, é fundamental que o ato de ler seja capaz de gerar informações imprescindíveis aos estudantes, de tal maneira que, eles possam mobilizar seus conhecimentos prévios para resolver as atividades propostas. De acordo com Marconi e Lakatos (2003) a fase da leitura informativa engloba várias etapas, que podem ser sintetizadas:

- a) De reconhecimento ou prévia** - leitura rápida, cuja finalidade é procurar um assunto de interesse ou verificar a existência de determinadas informações.
- b) Exploratória ou pré-Leitura** - leitura de sondagem, tendo em vista localizar as informações, uma vez que já se tem conhecimento de sua existência.
- c) Seletiva** - leitura que visa à seleção das informações mais importantes relacionadas com o problema em questão.
- d) Reflexiva** - mais profunda do que as anteriores, refere-se ao reconhecimento e à avaliação das informações, das intenções e dos propósitos do autor.
- e) Crítica** - avalia as informações do autor. Implica saber escolher e diferenciar as idéias principais das secundárias, hierarquizando-as pela ordem de importância.
- f) Interpretativa** - relaciona as afirmações do autor com os problemas para os quais, através da leitura de textos, está-se buscando uma solução.

Logo, através de uma boa leitura espera-se que o aluno seja capaz de:

- Destacar palavras que se relacionam com as operações, propriedades ou conceitos de matemática. Nesse item representa a etapa da leitura **seletiva**;
- Destacar termos específicos da linguagem matemática. Nesse item temos a etapa da leitura **seletiva**;
- Fazer analogias com outros problemas semelhantes já trabalhados. Nesse item temos a etapa da leitura **interpretativa**;
- Distinguir um problema de determinação (incógnita, dados ou condicionantes) de um problema de demonstração (hipótese e tese). Nesse item temos a etapa da leitura **reflexiva**;
- Identificar em um problema de determinação a incógnita, os dados ou condicionantes. Nesse item temos a etapa da leitura **crítica**;
- Identificar em um problema de demonstração hipótese e a tese. Nesse item temos a etapa da leitura **reflexiva**;
- Compreender a pergunta do problema. Nesse item temos a etapa da leitura **interpretativa**;
- Selecionar os conhecimentos necessários para resolver o problema. Nesse item temos a etapa da leitura **interpretativa**.

Portanto, para resolver um problema contextualizado de matemática precisamos realizar uma boa leitura para termos condições de selecionar as palavras essenciais do texto, em seguida partir para a etapa da leitura que é a interpretativa ou a reflexiva, pois estas duas etapas são fundamentais para relacionar o significado e o sentido das palavras com os conteúdos de matemática.

3. Metodologia da pesquisa

3.1. Considerações iniciais

De acordo com Marconi e Lakatos (2003, p.183): A pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc., até meios de comunicação orais: rádio, gravações em fita magnética e audiovisuais: filmes e televisão. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma forma, quer publicadas, quer gravadas.

Na busca de compreender o objeto de pesquisa deste trabalho que é: compreender quais são os componentes das palavras que proporcionam a correspondência entre a língua materna e a linguagem matemática. Utilizaremos como metodologia de pesquisa o **Estudo Bibliográfico**, com o objetivo de trazer informações já consolidadas por outros pesquisadores sobre a importância da interação entre a língua materna e a linguagem matemática em atividades contextualizadas de matemática para nos guiar em direção ao nosso foco central que é estabelecer a ponte entre o significado e o sentido das palavras e os conteúdos de matemática.

A pesquisa bibliográfica foi realizada em diversos bancos de dados, tais como:

- CAPES.
- PROFMAT.
- Revistas e Periódicos da SBM e BOLEMA.
- Congresso Nacional de matemática – CONEDU.

Durante o processo de pesquisa bibliográfica a palavra-chave utilizada para buscar as produções acadêmicas nos diversos bancos de dados digitais foi: Língua materna e Matemática.

A condição para classificar e realizar a leitura de algumas produções acadêmicas sobre a interação entre a língua materna e a linguagem matemática seguirá alguns critérios, tais como:

- Resolução de problemas de matemática contextualizados.
- Relação entre significado e sentido das palavras com os conteúdos de matemática.
- A importância da contextualização de problemas da matemática para trazer a realidade do aluno para dentro da sala de aula.
- A importância do professor de matemática para motivador seus alunos na leitura dos problemas.
- Relação entre as classes gramaticais e as operações matemáticas.
- A mútua cooperação entre as linguagens.

3.2. Banco de dados da CAPES

No início da pesquisa com a palavra-chave Língua Materna e Linguagem Matemática foram encontrados 1.114.812 trabalhos acadêmicos divididos da seguinte maneira:

Mestrado	788769
Mestrado profissional	56632
Doutorado	269399
Doutorado profissional	12

Após realizar um refinamento na pesquisa selecionando a área de concentração *Educação* o número de trabalhos acadêmicos encontrados foi de 42271, divididos assim:

Mestrado	34047
Doutorado	8160
Profissional	58

No entanto, apesar de ter realizado o refinamento na pesquisa foram encontrados uma grande quantidade de produções acadêmicas com ênfase em Língua materna voltada para o ensino da Língua Portuguesa ou Língua Estrangeira.

Foi realizada uma nova pesquisa utilizando a palavra-chave Língua Materna e Linguagem Matemática: na resolução de problemas de matemática. Após realizar o refinamento da pesquisa selecionando a área de concentração educação o número de produções acadêmicas encontrado foi de 42416, divididos da seguinte forma:

Mestrado	34154
Doutorado	8204
Profissional	58

Dessas produções acadêmicas duas são relevantes para a composição desse trabalho, pois versam sobre a relação entre a língua materna e a matemática, nos seguintes aspectos: leitura para a resolução de problemas, a interação entre as linguagens proporciona um ambiente motivador para o aluno, a transposição dos elementos da língua materna para a linguagem matemática. Então, as dissertações são:

Quadro 1 - Produções acadêmicas CAPES

Ano	Autor	Tema	Instituição
2015	Tiêgo dos Santos Freitas	Língua Materna e Linguagem Matemática: Influência na resolução de problemas	UEPB
2005	Rodrigo Salmazo	Atitudes e procedimentos de alunos frente à leitura e interpretação de textos nas aulas de matemática	PUC/SP

Fonte: Banco de dados da CAPES

A pesquisa de Tiêgo dos Santos Freitas (2015) intitulada “Língua Materna e Linguagem Matemática: Influência na resolução de problemas” versa sobre:

- A dificuldade dos alunos ao lerem os enunciados de matemática.
- O mecanicismo das aulas de matemática.
- A Língua Materna é essencial no processo de aprendizagem matemática, facilitando a transposição didática do conteúdo ensinado pelo professor.

- Os tipos dos enunciados possuem uma tipologia textual, sendo os enunciados dos problemas matemáticos como um gênero do discurso escrito, cujos texto é composto de elementos da Língua Materna e da Linguagem Matemática.
- A importância do papel do professor no auxílio do processo de leitura e interpretação dos enunciados.

Nas considerações finais Tiêgo dos Santos Freitas (2015) afirma que os alunos enfrentam muitas dificuldades na leitura e interpretação de texto dos enunciados de problemas de matemática e que o trabalho com a leitura e interpretação de textos precisa ser uma constante em todas as áreas de conhecimento, além disso, as dificuldades de compreensão de expressões da Língua Materna e da Linguagem Matemática contribuem para o aumento das dúvidas, pois, se os alunos não conseguem compreendê-las, não chegam a criar um plano/estratégia para a resolução dos problemas.

A pesquisa do Rodrigo Salmazo (2005) intitulada “Atitudes e procedimentos de alunos frente à leitura e interpretação de textos nas aulas de matemática” versa sobre:

- A importância da escrita e da leitura nas atividades de matemática.
- Habilidades de leitura e escritas são atribuídas unicamente aos professores de Língua Portuguesa.
- Esses problemas são retratados nas avaliações externas aplicados por órgãos Federais (SAEB e ENEM).
- O fracasso da escola em não garantir o uso eficaz das linguagens.
- O papel da matemática para a plena cidadania.
- Estabelecer conexões entre temas matemáticos e entre esses temas e conhecimentos de outras áreas curriculares.
- Representação e comunicação matemática: transcrever mensagens matemáticas da linguagem corrente para a linguagem simbólica (equações, gráficos, tabelas, fórmulas etc.) e vice-versa.
- Investigação e compreensão
- Contextualização sócio-cultural: Desenvolver a capacidade de utilizar a matemática interpretação e intervenção real.

- O intuito da pesquisa é analisar as reações, atitudes e procedimentos relacionados à leitura, escrita e interpretação de texto aplicado aos alunos da 5ª a 8ª série do ensino fundamental e do 3º ano do ensino médio.

Nas considerações finais do Rodrigo Salmazo (2005) relata um estranhamento dos alunos em relação de atividades que envolvem leitura, escrita e interpretação de textos na aula de matemática. Também descreve sobre a grande dependência que o aluno tem do professor, seja este aluno do ensino fundamental ou médio, relativamente à leitura, escrito e interpretação de textos, por esses motivos, ele cita que especificamente no que se refere à aprendizagem de matemática, muitos dos problemas são relativos à leitura e interpretação de enunciados de exercícios e situações problemas.

3.3. Banco de dados PROFMAT

No banco de dissertações do Profmat foram encontrados 4557 produções acadêmicas, porém, nenhum resultado foi encontrado com a palavra-chave Língua Materna e Matemática, então foi realizada uma análise criteriosa passando por cada tema das diversas dissertações. Basicamente a pesquisa feita nesse banco de dados versa sobre contextualização e interdisciplinaridade em problemas de matemática. Foram analisadas 149 páginas que corresponde ao período de 06/01/2015 à 14/06/2019. Dentre as diversas dissertações analisadas o que traz informações relevantes para o desenvolvimento desse trabalho foi o de:

Ano	Nome	Tema	Instituição
2019	Claudeir Dias	O ensino de matemática através da compreensão da linguagem matemática	UFMT

A pesquisa do Claudeir Dias (2019) intitulada “ O ensino de matemática através da compreensão da linguagem matemática” trata sobre:

- A falta de compreensão da linguagem matemática.
- É possível escrever a linguagem matemática de forma mais simples e acessível à maioria das pessoas.
- A dificuldade dos alunos em não compreender as atividades de matemática está na própria linguagem matemática.

- A linguagem matemática pode ser melhor compreendida se utilizarmos a língua materna.
- Utiliza conceitos de signos, significado e significantes.
- A matemática se desenvolveu, e continua a se desenvolver, através de problemas.
- Dependendo da abordagem, só resolver exercícios não garante a aprendizagem significativa.

Nas considerações finais do Claudeir Dias (2019) relata que o ensino da matemática parte da tentativa de entender a generalização e a partir dela, visualizar em uma descrição, qual modelo melhor para adaptaria para a determinação de sua resolução. O objetivo é compreender uma generalização, porém partindo de uma descrição. Relata também que os exercícios escritos na forma de descrição é mais fácil de entender e são desafiadores.

3.4. Periódicos

O quadro 2, mostra os boletins analisados de 2016 a 2010 no banco de dados do Boletim de Educação Matemática – BOLEMA

Quadro 2 - Bolema

Ano	Quantidade
2016	3
2015	3
2014	3
2012	4
2011	4
2010	4

Fonte: Banco de das Bolema

Desses boletins analisados, dois versam sobre o objeto da pesquisa deste trabalho, são eles:

Quadro 3 - Revista BOLEMA

Edição	Autores	Tema	Instituição
v.26n.42B (2012)	Roberto Alves Oliveira Celi Espasandin Lopes	O Ler e o Escrever na Construção do Conhecimento Matemático no Ensino Médio	(UNICSUL)
v.23n.37(2010)	Gelsa Knijnik Claudia Glavam Duarte	Entrelaçamentos e Dispersões de Enunciados no Discurso da Educação Matemática Escolar: um Estudo sobre a Importância de Trazer a “Realidade” do Aluno para as Aulas de Matemática	(UNISINOS) (FEEVALE)

Fonte: Banco de dados BOLEMA.

O artigo da revista Bolema, Rio Claro (SP), v. 23, nº 37, p. 863 a 886, dezembro 2010 intitulada “Entrelaçamentos e dispersões de enunciados no discurso da educação matemática escolar: um estudo sobre a importância de trazer a “realidade” do aluno para as aulas de matemática”, versa entre vários aspectos a importância da contextualização das atividades matemáticas a fim de aproximar a matemática à realidade dos alunos. Vejamos algumas idéias:

- Os entrelaçamentos do enunciado com outros do campo educacional, que o legitimam e o sustentam: “trazer a realidade” do aluno é importante para transformar socialmente o mundo, possibilita dar significados aos conteúdos matemáticos, suscitando seu interesse pela aprendizagem.

- Em particular, entendemos o discurso da Educação Matemática como vinculado a um “conjunto de enunciados que se apóia em um mesmo sistema de formação” (FOUCAULT, 2002, p. 124).
- O entendimento entre os filósofos FOUCAULT e WITTGENSTEIN que para ambos, existe o abandono da crença em uma linguagem que seria capaz de representar o mundo “tal qual ele é”, ou seja, a linguagem como uma tradução literal do mundo.
- considerar a matemática acadêmica como um conjunto de jogos de linguagem que não pode se pretender único e universal. Desse modo, é possível falar em diferentes redes de jogos de linguagem e, por extensão, em diferentes matemáticas.
- A ênfase na ‘realidade’ do estudante, em sua cultura, está associada à descrição de jogos de linguagem pertencentes às diferentes formas de vida que possibilita sua incorporação nas aulas de matemática.
- Trazer a “realidade” do aluno para as aulas permitiria a “assimilação dos conteúdos matemáticos que lhes são relevantes como ferramentas a serem utilizadas na sua prática social, e no atendimento de seus interesses e necessidades”.

O artigo da revista Bolema, Rio Claro (SP), v. 26, nº 42B de Abril de 2012 intitulada “O Ler e o Escrever na Construção do Conhecimento Matemático no Ensino Médio” relata a pesquisa de um professor da rede pública de Suzano (SP), que utilizou de diferentes estratégias de Leitura e Escrita no ensino de matemática para melhorar a aprendizagem dos seus alunos. Aspectos importantes desse trabalho:

- O professor utilizou um portfólio para colecionar as atividades produzidas pelos alunos, para posteriormente avaliá-los.
- O professor utilizou de diferentes abordagens metodológicas para desenvolver o conhecimento matemático do seu aluno.
- O professor utilizou atividades diversificadas, para proporcionar uma melhor compreensão da linguagem matemática e da semântica dos termos e expressões nas duas linguagens, bem como a expressão por escrito das idéias e do raciocínio dos alunos, a comparação entre a linguagem.
- Relação entre a matemática e a linguagem natural.

- A utilização de Leitura e Escrita no ensino da matemática para aproximar a escola do mundo real do aluno.
- A utilização da linguagem natural no tratamento matemático e na construção dos conceitos matemáticos.

De acordo com as considerações finais desse artigo da revista *BOLEMA* pode-se afirmar que, quanto à construção do conhecimento matemático, as atividades de Leitura e Escrita em Matemática parecem ter proporcionado ao aluno maior compreensão com relação aos conceitos matemáticos, tendo sido um facilitador e um potencializador da construção do conhecimento. No que diz respeito à semântica dos termos utilizados na Matemática, as atividades propostas também parecem ter proporcionado ao aluno maior compreensão com relação à linguagem utilizada na disciplina.

3.5. Congresso

A 3ª edição do Congresso Nacional de matemática – III CONEDU aconteceu entre os dias 05 a 07 de outubro de 2016 em Natal/RN, intitulado “Uma análise dialógica entre a língua materna e a matemática”.

A Matemática é uma linguagem universal que se adapta à língua materna, da qual todas as pessoas comungam diariamente por meio de suas vivências e perspectivas. Diante das possibilidades com que a Matemática se apresenta, percebe-se a urgente relevância de resgatar as concepções lógico-matemáticas a partir de uma análise linguística, sem a qual toda a essência dos enunciados e de suas resoluções não teria sentido algum. A partir da interpretação das questões sob o viés da linguagem matemática, depreende-se que devemos considerar igualmente a essência da língua materna, permitindo melhor compreensão no que diz respeito à dedução e ao entendimento das operações por meio dos conectores (preposições e conjunções), bem como por meio de uma análise sintática feita na oração. (SILVA, SANTOIANI e XAVIER, 2016).

Outros aspectos relevantes abordados neste artigo são: diálogo entre a língua materna e a linguagem matemática, a partir de problemas de contextualização, a fim de facilitar o processo de ensino – aprendizagem. Os problemas contextualizados permitem que o aluno consiga relacionar a sala de aula com o seu cotidiano. Descrever e analisar o uso de verbos e preposição em problemas de matemática e como essas classes gramaticais se corresponde com as operações matemáticas e a existência de um paralelismo das funções da língua materna e da linguagem matemática.

3.6. Considerações finais sobre a metodologia de pesquisa

De acordo com os resultados encontrados na pesquisa bibliográfica percebemos que a interação entre a língua materna e a matemática é essencial no processo ensino e aprendizagem, pois, a língua materna traz em suas palavras um jogo de significados e sentidos que permitem aos significantes estabelecer a correspondência com os conteúdos de matemática. Dessa forma, a interdisciplinaridade se faz necessário no ambiente escolar, por que propicia ao estudante maior estímulo para compreender a interação entre as diversas linguagens e é nessa interação que o estudante amplia sua capacidade aplicar seus conhecimentos para se relacionar com mundo.

Portanto, percebemos que o objeto de pesquisa desse trabalho vem ao encontro dos resultados encontrados por outros pesquisadores em seus trabalhos. Os resultados encontrados no estudo bibliográfico afirmam que não existe só uma linguagem para explicar a realidade, na verdade a interação entre as linguagens é que proporciona um salto na compreensão do mundo, também corroboram com a idéia de que a leitura e interpretação de texto são ações imprescindíveis para a resolução de problemas contextualizados de matemática, sendo o significado e o sentido das palavras a ponte para os conteúdos de matemática.

4. Produto Educacional

Tendo como objetivo disponibilizar em formato de livro digital algumas informações relevantes deste trabalho, foi desenvolvido um epub cujo título é “Significado das palavras: Uma ponte para os conteúdos de matemática”. Este epub pode ser encontrado no seguinte site:

- Linguamaternaematematica.home.blog

Este livro digital tem como objetivo apresentar aos professores da Educação Básica algumas relações entre a língua materna e a linguagem matemática, sendo o significado e o sentido das palavras a ponte para se chegar aos conteúdos de matemática. Para isto, utilizaremos exemplos de problemas contextualizados de matemática, questões do ENEM e quadros explicativos relacionando as duas linguagens.

4.1. Metodologia para o desenvolvimento do epub

Para o desenvolvimento do epub foram utilizados os programas:

- Editor de texto Word.
- Paint para realizar o recorte das imagens.
- O editor de epub *Sigil*: O Sigil é um software de edição gratuito e de código aberto para e-books no formato EPUB.
- O leitor de livros digitais *Lithium* disponível gratuitamente para fazer o download no Google play.

Ao baixar o Sigil em <https://sigil-ebook.com/> é possível acessar uma lista de comandos em *HTML* que podem ser usados para modificar a programação inicial e incrementar as páginas do epub.

4.2. Composição do epub

- Apresentação: Contendo um breve comentário sobre o significado das palavras e o paralelismo entre as funções da língua materna e a matemática.
- Relação entre as classes gramaticais e os conteúdos de matemática: Preposição, verbos, pronomes interrogativos, substantivos, adjetivos.
- Antecessor e sucessor.
- Há diferente de a.

- Oposto e inverso.
- Algumas atividades do ENEM.
- Uso de quadros explicativos, exemplos e definição de alguns conceitos de matemática.

4.3. Informações para a leitura do epub

4.3.1. App Lithium

Para realizar a leitura do epub no celular ou tablet, sugerimos fazer o download do app gratuito **Lithium**.

Figura 2 - Imagem do app



Fonte: [Google.com/imagem+do+app+lithium](https://www.google.com/imagem+do+app+lithium)

4.3.2. Leitura do epub

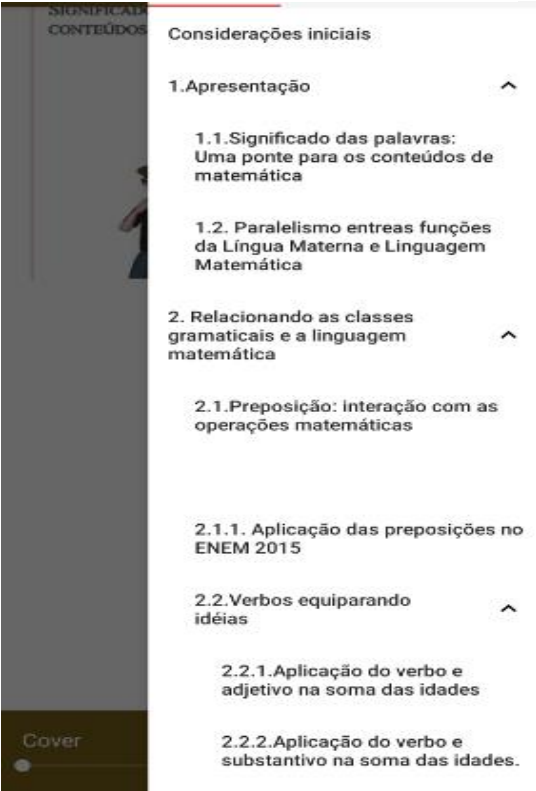
Figura 3 - Capa



Fonte: Epub do produto educacional

A Figura 3 representa a capa do Epub.

Figura 4 - Índice



The image shows a vertical list of contents for an Epub. On the left, there is a dark vertical bar with the text 'SIGNIFICATIVOS CONTEÚDOS' at the top and 'Cover' at the bottom. The main content area is white and contains the following items:

- Considerações iniciais
- 1. Apresentação ^
 - 1.1. Significado das palavras: Uma ponte para os conteúdos de matemática
 - 1.2. Paralelismo entre as funções da Língua Materna e Linguagem Matemática
- 2. Relacionando as classes gramaticais e a linguagem matemática ^
 - 2.1. Preposição: interação com as operações matemáticas
 - 2.1.1. Aplicação das preposições no ENEM 2015
 - 2.2. Verbos equiparando idéias ^
 - 2.2.1. Aplicação do verbo e adjetivo na soma das idades
 - 2.2.2. Aplicação do verbo e substantivo na soma das idades.

Fonte: Epub do produto educacional

A partir da capa do epub podemos acessar o índice do livro, para isso, deslize o dedo na tela do celular no sentido da direita para a esquerda. Após abrir o índice, para acessar qualquer capítulo do epub ou qualquer página, basta clicar no item desejado.

Figura 5- Leitura

1.1. Significado das palavras: Uma ponte para os conteúdos de matemática

De acordo com [Oliveira](#) (1997, p.50) a idéia da transformação dos significados das palavras está relacionada a um outro aspecto da questão do significado. [Vygotsky](#) distingue dois componentes do significado das palavras: o significado propriamente dito e o sentido. O significado propriamente dito refere-se ao sistema de relações objetivas que se formou no processo de desenvolvimento da palavra, consistindo num núcleo relativamente estável de compreensão da palavra. O sentido, por sua vez, refere-se ao significado da palavra para cada indivíduo, composto por relações que dizem respeito ao contexto de uso da palavra.

Portanto, em atividades contextualizadas de matemática temos a presença dos dois componentes do significado: o significado propriamente dito e o sentido.

Exemplo: O conjunto A possui 4 elementos e o conjunto B possui 7 elementos. Quantas são as funções $f:A \rightarrow B$? Quantas são as funções injetoras $f:A \rightarrow B$?

Sendo assim, os conceitos de [função](#) e [função injetoras](#) são os significados propriamente dito proposto por Vygotsky.

Fonte: Epub do produto educacional

Nesse epub as palavras sublinhadas e de cor azul como na Figura 5 possuem caixas explicativas, que podem ser: conceitos, sugestões de resolução, referências bibliográficas.

Para acessar essas caixas explicativas basta clicar em cima das palavras.

Figura 6 - Letra azul: Caixa explicativa

**1.1. Significado das palavras:
Uma ponte para os conteúdos
de matemática**

De acordo com [Oliveira](#) (1997, p.50) a idéia da transformação dos significados das palavras está relacionada a um outro aspecto da questão do significado. [Vygotsky](#) distingue dois componentes do significado das palavras: o significado propriamente dito e o sentido. O significado propriamente dito refere-se ao sistema de relações objetivas que se formou no processo de desenvolvimento da palavra, consistindo num núcleo relativamente estável de compreensão da palavra. O sentido, por sua vez, refere-se ao significado da palavra para cada indivíduo, composto por relações que dizem respeito ao contexto de uso da palavra.

Portanto, em atividades contextualizadas de matemática temos a presença dos dois

função

1. Função: Dados os conjuntos X e Y, uma função $f: X \rightarrow Y$ é uma regra que diz como associar cada elemento x em X um elemento $y=f(x)$ em Y.

de [função](#) e [função injetoras](#) são os significados propriamente dito proposto por Vygotsky.

Fonte: Epub do produto educacional

A Figura 6 é um exemplo das caixas explicativas, neste caso, foi clicada na palavra *função*, esta ação, proporciona o acionamento da caixa explicativa com o *conceito de função*.

Portanto, no intuito de deixar o leitor mais esclarecido sobre algumas informações contidas neste epub haverá diversas *caixas explicativas*, e para acioná-las basta clicar nas palavras sublinhadas e de cor azul.

5. Aplicações do paralelismo e da mútua cooperação entre as linguagens

Neste capítulo abordaremos o paralelismo e a mútua cooperação entre a língua materna e a linguagem matemática através de problemas contextualizados. Entende-se por paralelismo e a mútua cooperação a relação de interdependência entre as linguagens, e possivelmente esta relação intensa entre as duas linguagens ocorre através do significado e/ou sentido das palavras.

Segundo Machado (2011, p.102) por enquanto, detenhamo-nos apenas a observação das relações de dependência mútua, de interferência e interpenetração que se estabelecem entre os dois sistemas de representação que estamos considerando, sobre tudo no nível semântico.

Entende-se por nível semântico um ramo da linguística que estuda o significado das palavras, frases e textos de uma língua.

5.1. Aplicação na aritmética

1. Qual o valor da metade de três mais três?
2. Qual o valor da metade de três, mais três?

Nos exemplos acima, retirados do site: www.somatematica.com.br, é necessário significar as palavras **metade**, **mais** e **três** para estabelecer a correspondência entre a língua materna e matemática.

Metade: corresponde a uma divisão por 2.

Mais: operação da adição.

Três: símbolo do algarismo 3.

No exemplo 2, a inserção da vírgula causa uma modificação no algoritmo de resolução da questão.

Resolvendo as questões temos:

Exemplo 1:

$$\frac{3+3}{2} = 3$$

Exemplo 2:

$$\frac{3}{2} + 3 = 4,5$$

Podemos percebermos nessa aplicação que só o domínio das operações matemáticas não garante resolução correta da atividade proposta. Se o aluno não conseguir decodificar as

palavras e se ele não compreender a modificação causada pela vírgula na estrutura do enunciado do exemplo 2 certamente ele vai errar a questão.

5.2. Aplicação na geometria

Um pentágono é formado da seguinte maneira: dado o lado com a menor medida, o próximo lado mede o dobro do seu comprimento, o seguinte mede o triplo e assim por diante. Sabendo que o perímetro desse pentágono é igual a 300 cm, qual é a medida do seu maior lado?

Nesta aplicação, retira do site: www.exercicios.mundoeducacao.bol.uol.com.br/, podemos levantar os seguintes questionamentos com os alunos:

1. Quantos lados têm um pentágono?
2. O que é perímetro?
3. Qual o significado de dobro, triplo?
4. O que você entende por “assim por diante”?
5. Qual é a pergunta do problema?
6. Existe algum vínculo entre a pergunta do problema e a frase “assim por diante”?

Percebemos nesse problema que a língua materna abstraiu a geometria, essa figura nesse momento está no pensamento do aluno, nesse instante a estratégia de solução permeia a definição de pentágono, perímetro, dobro, triplo. Além disso, o aluno deve ter a capacidade de compreender a frase “**assim por diante**” e decodificar para a linguagem matemática, dessa forma, a frase “**assim por diante**” traz dois elementos importantes para o problema que são: quádruplo e o quádruplo.

6. Relacionando as classes gramaticais e os conteúdos de matemática

Neste capítulo utilizaremos as classes gramaticais: preposição, verbo, pronomes e adjetivo para estabelecer a correspondência com as operações matemáticas. Usaremos quadros explicativos para melhor compreensão dessa relação entre as duas linguagens. Além disso, abordaremos outros temas, são eles: antecessor e sucessor, oposto e inverso e outras formas de escrever as operações da matemática.

6.1. Preposição conectando idéias e operações matemáticas

Preposição: é a palavra invariável que liga dois termos da oração, subordinando uma ao outro.

Basicamente a matemática utiliza as preposições essenciais nos textos dos problemas para estabelecer uma correspondência com as operações matemática: multiplicação ou divisão. Exemplos de preposições essenciais: de, da, do, por, com, em, sob, dele,...

6.1.1. Aplicação das preposições em algumas atividades de matemática

- a) $\frac{3}{5}$ de R\$10,00.
- b) $\frac{3}{4}$ da sua idade.
- c) $\frac{1}{5}$ de $\frac{2}{8}$ de R\$200,00.
- d) 10% de R\$ 20,00.

Nesses exemplos temos as preposições: de, da e por (por cento), o que implica nas operações matemáticas de multiplicação e a divisão.

6.2. Verbos equiparando idéias

Verbos: designa a classe de palavras que indicam ação, uma situação ou mudança de estado. Os verbos nos problemas de matemática representam o símbolo de igualdade. Exemplos de alguns verbos: é, tem, equivale, será, possui,

6.2.1 Aplicação do verbo na soma das idades

“Daniel e Larissa **têm** juntos 45 anos.”

Quadro 4 - Decodificando os elementos da língua materna para a linguagem matemática

Língua Materna	Classe Gramatical	Linguagem matemática
têm	verbo	=
juntos	adjetivo	+

Complementando a análise da atividade proposta com outras classes gramaticais.

- “Junto” será adjetivo: Quando está palavra puder ser flexionada para o feminino ou para o plural masculino ou feminino (“juntos” ou “juntas”).
- “Junto” será advérbio: Quando está palavra não puder ser flexionada, ou seja, é mesma, isto é, é única palavra para o singular ou para o plural.

6.2.2. Aplicação do verbo e substantivo na soma das idades

“**Daqui a 10 anos, a idade do Tales será a metade da idade do Rogério.**”

Quadro 5 - Decodificando os elementos da língua materna para a linguagem matemática

Língua Materna	Classe Gramatical	Linguagem matemática
será	verbo	=
metade	substantivo	$\div 2$

Complementando a análise da atividade proposta com outras classes gramaticais.

- “metade” : substantivo feminino que significa uma das duas partes de um todo.

- “Daqui”: é uma contração da preposição (de) com o advérbio (aqui)

No texto do problema a expressão “**Daqui a 10 anos**” tem o sentido de tempo futuro, logo, esta expressão faz uma correspondência com a operação da adição.

6.2.3. Aplicação de verbo e preposição

A atleta cubana Osleidys Menéndez possui o recorde mundial de arremesso de dardo. Determine o valor aproximado desse recorde, sabendo que $\frac{7}{9}$ dele corresponde a 56m.

Figura 7 - Arremesso de dardo



Fonte: Uma análise dialógica entre a língua materna e a matemática – III CONEDU – 2016

O significado da frase: “Determine o valor aproximado desse recorde”, tem o sentido de determinar o valor da **distância total** percorrida pelo dardo após o seu lançamento.

Quadro 6 – Classes gramaticais e as operações matemáticas.

Língua Materna	Classes Gramaticais	Linguagem matemática
corresponde	verbo	=
desse (de+ele)	preposição	\times ou \bullet
o valor aproximado desse recorde	_____	incógnita: R

Como a atividade quer determinar “o valor do recorde”, temos então que “o valor do recorde” é a incógnita da atividade, logo ao invés de chamar a incógnita de “X” seria mais didático chamar de “R”, pois essa letra “R” interrelaciona aquilo que se lê e o que se interpreta.

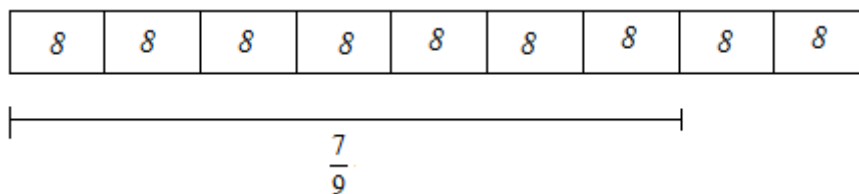
Resolvendo a atividade, temos:

$$\frac{7}{9} \cdot R = 56$$

$$7 \cdot R = 9 \cdot 56$$

$$R = 72m$$

Essa questão também pode ser resolvida através da idéia de fração, pois temos um inteiro dividido em 9 partes iguais, sendo que 7 dessas partes equivale a 56m. Então, temos:



$$\frac{56}{7} = 8$$

$$8 \cdot 9 = 72m$$

Esse exemplo foi retirado do artigo “Uma análise dialógica entre a língua materna e a matemática” III CONEDU citado nas Pesquisas Acadêmicas, esse artigo versa justamente sobre a mútua cooperação e o paralelismo das funções existentes entre a Língua Materna e a Matemática. Nesse exemplo, o verbo e a preposição se correspondem com as operações matemáticas e, isso só é possível, através do paralelismo das funções existentes entre a Língua Materna e a Linguagem Matemática. Essa cooperação entre os sistemas de representação da realidade aproxima o mundo real dos estudantes com conteúdos de matemática ensinados no ambiente escolar.

6.3. Pronomes interrogativos o “x” da questão

Definição: Pronome é a classe de palavras que substitui o substantivo. Tem a finalidade de indicar a pessoa do discurso ou situar no tempo e espaço, sem utilizar o seu nome. Exemplo: Aquele violão é meu.

Os pronomes interrogativos servem para formular perguntas. São eles: qual, quais, quem, que, quanto, etc...

Aplicação na matemática

Quanto é dez por cento de vinte por cento de duzentos litros de petróleo?

Quadro 7- Classes gramaticais e matemática

Língua Materna	Classes Gramaticais	Linguagem matemática
é	verbo	=
de	preposição	× ou ●
por	preposição	÷
quanto	pronome interrogativo	incógnita: x

Neste simples exemplo percebemos a presença de vários elementos da língua materna que precisam ser decodificados e relacionados com as operações matemáticas. Neste caso, cada signo da língua natural possui um correspondente na linguagem matemática estabelecendo uma relação de cooperação e de paralelismo entre as linguagens.

6.4. Diferentes formas de escrever ou falar as operações matemáticas

Em diversos problemas de matemática do Ensino Fundamental e Médio são utilizadas diversas palavras que se correspondem com as operações matemáticas, e são essas palavras que em muitos casos causam entraves na resolução dos problemas pelos estudantes.

De acordo com o quadro abaixo, podemos observar que existe um paralelismo entre o significado de cada palavra e as operações matemáticas.

Quadro 8 - Língua materna e as operações matemática.

Língua Materna	Operações	Linguagem matemática
total, soma, aumento	adição	+
diferença, resto, desconto	subtração	-
produto	multiplicação	x
quociente, razão, parte	divisão	÷

6.5. Antecessor e consecutivo

São termos que frequentemente estão nas atividades propostas de matemática, porém, antes de transformar esses termos em expressões algébricas é importante fazer o estudo do seu significado em nosso cotidiano, dessa forma, temos:

- Consecutivo: O que vem em seguida; um imediatamente após o outro; Seguido, após, sucessivo...
- Antecessor: o que antecede; predecessor; um imediatamente antes do outro ...

6.5.1. Aplicação de antecessor e consecutivo

- 1) O dobro do antecessor de um número.
- 2) O antecessor do dobro de um número.

Na 1ª aplicação temos a seguinte expressão: $2 \cdot (x - 1)$

Na 2ª aplicação temos a seguinte expressão: $2 \cdot x - 1$

Neste exemplo retirado do site: www.somatematica.com.br, a mudança de ordem das palavras dobro e antecessor nos enunciados acima, proporciona uma inquietação no pensamento do aluno e essa inquietação é provocada inicialmente pela língua materna que por sua vez aciona os dispositivos cognitivos do aluno que seleciona mentalmente as ferramentas necessárias para organizar ideal da expressão matemática.

6.6. Oposto e inverso

São termos que todos os alunos têm dificuldade em conceituar de forma correta.

Número oposto ou simétricos: São números de mesmo valor absoluto, mas de sinais diferentes.

Valor absoluto ou módulo: É a distância de um ponto na reta à origem.

6.6.1. Aplicação de oposto na reta numérica



Tomando como referência de simetria o número zero temos:

- 3 e (-3) são opostos ou simétricos e possuem o mesmo valor absoluto.
- 2 e (-2) são opostos ou simétricos e possuem o mesmo valor absoluto.
- 1 e (-1) são opostos ou simétricos e possuem o mesmo valor absoluto.

Inverso multiplicativo: o inverso multiplicativo de um número k é o número w diferente de zero, tal que, $k \cdot w = w \cdot k = 1$

Exemplos: Inverso multiplicativo

- a) O inverso multiplicativo do número 5 é a fração $\frac{1}{5}$, pois $5 \cdot \frac{1}{5} = 1$.
- b) O inverso multiplicativo da fração $\frac{3}{5}$ é a fração $\frac{5}{3}$, pois $\frac{3}{5} \cdot \frac{5}{3} = 1$.

6.6.2. Aplicação do oposto e do inverso em questão de vestibular

(EPCAr – 2004) Sendo $\frac{p}{q}$ uma fração irredutível, o número que se deve subtrair de seus termos para se obter o oposto do inverso multiplicativo dessa fração é:

- a) $p + q$ b) $-(p + q)$ c) $\frac{p^2 + q^2}{p + q}$ d) $q - p$

Dialogando com a questão:

- 1) O que é fração irredutível?
- 2) Qual o significado da frase “oposto do inverso” na linguagem matemática?
- 3) Qual o paralelismo existente entre as linguagens na oração “o número que se deve subtrair de seus termos” ?

Nestas três perguntas percebemos uma complexa relação entre a Língua materna e a Linguagem Matemática. A leitura do enunciado é fundamental para significar e conceber os objetos matemáticos.

Nesta questão fica claro que a Língua Materna não é somente um instrumento para relacionar o cotidiano do aluno com a Linguagem Matemática, neste caso a Língua Materna entrelaça e harmoniza os conceitos matemáticos.

Quadro 9 - Paralelismo entre as linguagens.

Língua Materna	Linguagem matemática
subtrair	-
obter	=
fração irredutível	p e q são primos
o número que se deve ...	incógnita: x

Temos também que decodificar a estrutura lingüística “o oposto do inverso multiplicativo”

Decodificando temos:

$$\frac{p}{q} \rightarrow -\frac{q}{p} \text{ (oposto do inverso multiplicativo)}$$

Resolvendo a questão:

$$\begin{aligned} \frac{p-x}{q-x} &= -\frac{p}{q} \\ pq - qx &= -pq + px \\ pq + pq &= x(p+q) \\ x &= \frac{2pq}{p+q} \end{aligned}$$

6.7. “Há” diferente de “A”

Nos problemas de matemática as palavras “Há” e “A” têm diferentes significados em relação ao decorrer do tempo.

- “Há”:significa tempo passado.
- “A”: significa tempo futuro.

6.7.1. Aplicação de “há”

- I. *As idades de Carlos e Bruno, se somadas, correspondem o total de 45 anos. Há 6 anos, a idade de Carlos era o dobro da idade de Bruno. Calcule o valor da idade de Bruno.*

Nesta aplicação retirada do site: <https://brasilecola.uol.com.br/>, temos a presença da palavra “**Há**” que representa tempo passado. Neste caso a expressão matemática será:

$$c = \text{Carlos}$$

$$b = \text{Bruno}$$

$$c - 6 = 2.(b - 6)$$

Observamos nestas aplicações que a língua materna proporciona a contextualização de diferentes assuntos da matemática, aproxima os conteúdos de matemática com a realidade do estudante e que o paralelismo entre as funções das duas linguagens ocorreu através das classes gramaticais e do significado ou sentido das palavras.

Todas as análises realizadas nestas aplicações estão de acordo com o estudo bibliográfico realizado no capítulo 3. Citaremos alguns dos resultados encontrados na pesquisa bibliográfica para confirmar as análises realizadas nas aplicações.

- I. O artigo da revista *Bolema* de abril de 2012, intitulado “O Ler e o Escrever na Construção do Conhecimento Matemático no Ensino Médio” as atividades de Leitura e Escrita em Matemática parecem ter proporcionado ao aluno maior compreensão com relação aos conceitos matemáticos, tendo sido um facilitador e um potencializador da construção do conhecimento. No que diz respeito à semântica dos termos utilizados na Matemática, as atividades propostas também parecem ter proporcionado ao aluno maior compreensão com relação à linguagem utilizada na disciplina.
- II. O artigo da 3ª edição do Congresso Nacional de matemática – III CONEDU intitulado “Uma análise dialógica entre a língua materna e a matemática” os problemas contextualizados permitem que o aluno consiga relacionar a sala de aula com o seu cotidiano. Descrever e analisar o uso de verbos e preposição em problemas de matemática e como essas classes gramaticais se corresponde com as operações matemáticas e a existência de um paralelismo das funções da língua materna e da linguagem matemática.

7. Análise de algumas questões do ENEM

A Matriz de Referência do ENEM também faz referência à diversas relações e interações entre as linguagens. MATRIZ DE REFERÊNCIA ENEM EIXOS COGNITIVOS (comuns a todas as áreas de conhecimento)

Dominar linguagens (DL): dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica e das línguas espanhola e inglesa.

Compreender fenômenos (CF): construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.

Enfrentar situações-problema (SP): selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema. .

Construir argumentação (CA): relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.

Elaborar propostas (EP): recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.

Percebemos que todos os eixos cognitivos do ENEM agrupam as diversas linguagens em um propósito único, a formação global do estudante. Logo, se faz necessário garantir ao estudante todas as condições para o seu pleno desenvolvimento, para isto, é fundamental que as ações pedagógicas da escolar sejam pautadas nas interações entre as diversas linguagens.

Com o objetivo de estudar como o significado ou sentido das palavras se correspondem com os conteúdos de matemática nas questões do ENEM, vamos realizar uma análise de algumas questões do ENEM referente aos períodos de 2014 a 2018 das **provas rosa**. O critério para escolher as questões do ENEM para realizar as análises foi: o contexto de uso das palavras para determinar os diversos conteúdos de matemática presentes em uma única questão de matemática.

6.1. ENEM 2014

Questão 1. Durante uma epidemia de uma gripe viral, o secretário de saúde de um município comprou 16 galões de álcool em gel, com 4 litros de capacidade cada um, para distribuir igualmente em recipientes para 10 escolas públicas do município. O fornecedor dispõe à venda diversos tipos de recipientes, com suas respectivas capacidades listadas:

- Recipiente I: 0,125 litro
- Recipiente II: 0,250 litro
- Recipiente III: 0,320 litro
- Recipiente IV: 0,500 litro
- Recipiente V: 0,800 litro

O secretário de saúde comprará recipientes de um mesmo tipo, de modo a instalar 20 deles em cada escola, abastecidos com álcool em gel na sua capacidade máxima, de forma a utilizar todo o gel dos galões de uma só vez.

Que tipo de recipiente o secretário de saúde deve comprar?

- a) I b) II c) III d) IV e) V

Análise da questão

Quadro 10 – Multiplicação e divisão

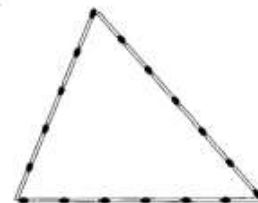
Língua Materna	Linguagem matemática
16 galões de álcool em gel, com 4 litros de capacidade cada um	multiplicação ou adição com parcelas iguais
distribuir igualmente	divisão
instalar 20 deles em cada escola	divisão

De acordo com Oliveira (2001) o significado das palavras possui dois componentes: o significado propriamente dito e o sentido. Nesta questão o significado das palavras está relacionado com o **sentido**, e este sentido faz um paralelismo com as operações matemáticas. Além disso, a língua materna aproxima os conteúdos de matemática com o mundo real proporcionando maior interesse pelo estudante que de acordo com o artigo da revista BOLEMA 2010 estimula a assimilação dos conteúdos pelos alunos.

Questão 2. Uma criança deseja criar triângulos utilizando palitos de fósforo de mesmo comprimento. Cada triângulo será construído com exatamente 17 palitos e pelo menos um dos lados do triângulo deve ter o comprimento de exatamente 6 palitos. A figura ilustra um triângulo construído com essas características.

A quantidade máxima de triângulos não congruentes dois a dois que podem ser construídos é

- a) 3. b) 5. c) 6. d) 8. e) 10.



Análise da questão

O significado da expressão “triângulo congruente” está relacionado com o componente significado propriamente dito o que implica em conceito ou definição de objetos matemáticos.

Na frase “ Uma criança deseja criar triângulos” a função do pensamento generalizante é acionada, pois, para criar triângulo é necessário ter conhecimento do conteúdo *Desigualdade Triangular*, sendo que esse conteúdo, faz parte do estudo de triângulos.

Portanto, o significado das palavras ativa a função do pensamento generalizante selecionando os conteúdos matemáticos necessários para resolver um determinado problema proposto.

Questão 3. Boliche é um jogo em que se arremessa uma bola sobre uma pista para atingir dez pinos, dispostos em uma formação de base triangular, buscando derrubar o maior número de pinos. A **razão** entre o total de vezes em que o jogador derruba todos os pinos e o número de jogadas determina seu desempenho.

Em uma disputa entre cinco jogadores, foram obtidos os seguintes resultados:

Jogador I – Derrubou todos os pinos 50 vezes em 85 jogadas.

Jogador II – Derrubou todos os pinos 40 vezes em 65 jogadas.

Jogador III – Derrubou todos os pinos 20 vezes em 65 jogadas.

Jogador IV – Derrubou todos os pinos 30 vezes em 40 jogadas.

Jogador V – Derrubou todos os pinos 48 vezes em 90 jogadas.

Qual desses jogadores apresentou maior desempenho?

- a) I b) II c) III d) IV e) V

Análise da questão:

A palavra **razão** estabelece o paralelismo entre as linguagens, pois, na linguagem matemática o significado da palavra razão é divisão.

Após ler o enunciado, percebe-se um vínculo entre o conceito de razão e a pergunta, ou seja, para determinar o jogador de maior desempenho é necessário aplicar o conceito de razão. Logo, de acordo com Marconi e Lakatos (2003) esta é uma da etapa da leitura denominada **interpretativa**: relaciona as afirmações do problemas para os quais, está-se buscando uma solução.

A mútua cooperação e o paralelismo entre as linguagens possibilitaram a contextualização de um simples cálculo de divisão.

Questão 4. A taxa de fecundidade é um indicador que expressa a condição reprodutiva média das mulheres de uma região, e é importante para uma análise da dinâmica demográfica dessa região. A tabela apresenta os dados obtidos pelos Censos de 2000 e 2010, feitos pelo IBGE, com relação à taxa de fecundidade no Brasil.

Ano	Taxa de fecundidade no Brasil
2000	2,38
2010	1,90

Suponha que a variação percentual relativa na taxa de fecundidade no período de 2000 a 2010 se repita no período de 2010 a 2020.

Nesse caso, em 2020 a taxa de fecundidade no Brasil estará mais próxima de

- a) 1,14. b) 1,42. c) 1,52. d) 1,70. e) 1,80

Análise da questão:

Quadro 11- Razão ou divisão

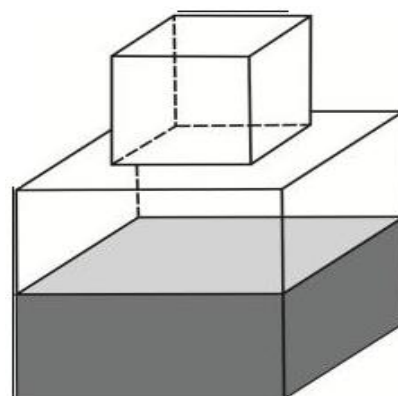
Língua Materna	Linguagem matemática
variação percentual	razão ou divisão
taxa de fecundidade no período de 2000 a 2010 se repita no período de 2010 a 2020.	razão constante, logo, temos uma Progressão Geométrica (P.G)

Portanto, o significado das palavras é fundamental para que a função do pensamento generalizante selecione os conteúdos de matemática necessários para resolver o problema proposto.

Questão 5. Um fazendeiro tem um depósito para armazenar leite formado por duas partes cúbicas que se comunicam, como indicado na figura. A aresta da parte cúbica de baixo tem medida igual ao dobro da medida da aresta da parte cúbica de cima. A torneira utilizada para encher o depósito tem vazão constante e levou 8 minutos para encher metade da parte de baixo.

Quantos minutos essa torneira levará para encher completamente o restante do depósito?

- a) 8
- b) 10
- c) 16
- d) 18
- e) 24



Análise da questão:

A pergunta da atividade está relacionada com os minutos necessários para encher o restante do depósito. Para isso, é necessário decodificar para a linguagem matemática todos esses elementos citados acima, tais como: cubo, aresta, dobro, constante, metade.

Quadro 12 – Geometria, multiplicação e divisão

Língua Materna	Linguagem matemática
Cubo	Figura geométrica espacial formada por 6 quadrados
Aresta	Conceito
metade	$\div 2$
Dobro	$\times 2$

Questão 6. Um professor, depois de corrigir as provas de sua turma, percebeu que várias questões estavam muito difíceis. Para compensar, decidiu utilizar uma função polinomial f , de grau menor que 3, para alterar as notas x da prova para notas $y = f(x)$, da seguinte maneira:

- A nota zero permanece zero.
- A nota 10 permanece 10.
- A nota 5 passa a ser 6.

A expressão da função $y = f(x)$ a ser utilizada pelo professor é

a) $y = -\frac{1}{25}x^2 + \frac{7}{5}x$

b) $y = -\frac{1}{10}x^2 + 2x$

c) $y = -\frac{1}{24}x^2 + \frac{7}{12}x$

d) $y = \frac{4}{5}x + 2$

e) $y = x$

Análise da questão.

Se a função tem grau menor que 3, então, a palavra **menor** determina que essa função só pode ser uma função polinomial do 1º grau ou do 2º grau.

A palavra **função** faz um paralelismo com o conceito ou definição na linguagem matemática, logo de acordo com Oliveira (2001) a palavra função é o componente significado propriamente dito.

As expressões “permanece” e “passa a ser” do enunciado da questão faz referência a aplicação de valores através da função, então, temos mais conceitos identificados que são:

Domínio e Imagem.

$$D(f) = \{0,10,5\}$$

$$\text{Im}(f) = \{0,10,6\}$$

Quadro 13 – Conceito de função

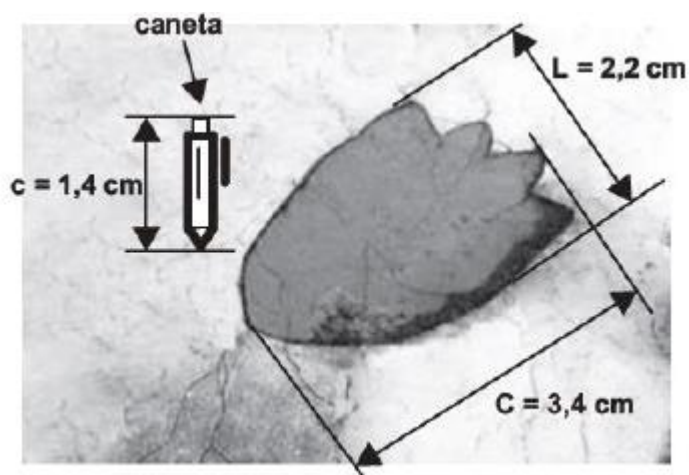
Língua Materna	Linguagem matemática
função tem grau menor que 3	função polinomial do 1° grau ou do 2° grau
função	conceito ou definição
“permanece” e “passa a ser”	domínio, imagem e par ordenado.
a nota zero permanece zero.	(0,0)
a nota 10 permanece 10.	(10,10)
a nota 5 passa a ser 6.	(5,6)

Portanto, o acionamento cognitivo desse imenso bloco de informações sobre função provavelmente só é possível através de uma excelente leitura identificando e significando as palavras que possam corresponder com conceitos, propriedades e operações matemáticas.

6.2. ENEM 2015

Questão 7.

Um pesquisador, ao explorar uma floresta, fotografou uma caneta de 16,8 cm de comprimento ao lado de uma pegada. O comprimento da caneta (c), a largura (L) e o comprimento (C) da pegada, na fotografia, estão indicados no esquema.



A largura e o comprimento reais da pegada, em cm, são, respectivamente, iguais a:

- A) 4,9 e 7,6 B) 8,6 e 9,8 C) 14,2 e 15,4 D) 26,4 e 40,8 E) 27,5 e 42,5

Análise da questão:

Na frase ” Um pesquisador, ao explorar uma floresta, fotografou uma caneta de 16,8 cm” A palavra “**fotografou**” faz um paralelismo com o conteúdo de figuras semelhantes. O conteúdo figuras semelhante agrupa informações relevantes sobre esse tema: ângulos congruentes e lados proporcionais. Dessa forma, essa questão determina uma razão entre a imagem do objeto e a objeto real.

Quando pensamos em figuras semelhantes cognitivamente conectamos vários conceitos que se encontram em uma mesma categoria de objetos matemática, tais como: razão, proporção, ângulos internos congruentes, homotetia, triângulos semelhantes. Sendo assim, o significado da palavra “fotografou” possibilita percorrer vários conteúdos de matemática conectados pelo conceito de figuras semelhantes.

Questão 8.

O gerente de um cinema fornece anualmente ingressos gratuitos para escolas. Este ano serão distribuídos 400 ingressos para uma sessão vespertina e 320 ingressos para uma sessão noturna de um mesmo filme. Várias escolas podem ser escolhidas para receberem ingressos. Há alguns critérios para a distribuição dos ingressos:

- 1) cada escola deverá receber ingressos para uma única sessão;
- 2) todas as escolas contempladas deverão receber o mesmo número de ingressos;
- 3) não haverá sobra de ingressos (ou seja, todos os ingressos serão distribuídos).

O número mínimo de escolas que podem ser escolhidas para obter ingressos, segundo os critérios estabelecidos, é

- a) 2. b) 4. c) 9. d) 40. e) 80.

Análise da questão

Na expressão “400 ingressos para uma sessão vespertina e 320 ingressos para uma sessão noturna de um mesmo filme.” O conectivo “e” é uma conjunção coordenada aditiva representa a união das informações das duas frases, ou seja, $400+320$.

De acordo com os critérios, temos:

- I. No primeiro critério “cada escola deverá receber ingressos para uma única sessão”, a expressão “ para uma única sessão” determina que a escola vai

receber ingresso para o cinema somente para a sessão no vespertino ou no noturno.

- II. No segundo critério “todas as escolas contempladas deverão receber o mesmo número de ingressos” a expressão “o mesmo número de ingressos” dá a idéia de distribuição igualitária para todas as escolas.
- III. No terceiro critério “não haverá sobra de ingressos” fazendo uma transposição para a matemática implica em uma divisão exata com quociente um número natural e resto igual a zero.

De acordo com a frase do enunciado “O número mínimo de escolas que podem ser escolhidas para obter ingressos” ,nessa frase, para obter o número mínimo de escolas precisamos determinar o número máximo de ingresso por escola. Logo, o paralelismo existente nessa frase com a matemática é com o conteúdo Máximo Divisor Comum $MDC(400,320)$ o resultado desse MDC representa a quantidade máxima de ingresso que cada escola receberá, depois através da divisão do total dos ingressos pelo valor do MDC é a resposta da questão.

Questão 9.

Alguns medicamentos para felinos são administrados com base na superfície corporal do animal. Foi receitado a um felino pesando 3,0 kg um medicamento na dosagem diária de 250 mg por metro quadrado de superfície corporal. O quadro apresenta a relação entre a massa do felino, em quilogramas, e a área de sua superfície corporal, em metros quadrados.

A dose diária, em miligramas, que esse felino deverá receber é de

- a) 0,624.
- b) 52,0.
- c) 156,0.
- d) 750,0.
- e) 1 201,9.

Relação entre a massa de um felino e a área de sua superfície corporal

Massa (kg)	Área (m ²)
1,0	0,100
2,0	0,159
3,0	0,208
4,0	0,252
5,0	0,292

NORSWORTHY, G. D. O paciente felino. São Paulo: Roca, 2009.

Análise da questão

Na frase “felino pesando 3,0 kg um medicamento na dosagem diária de 250 mg **por** metro quadrado de superfície corporal” o sentido da palavra “**por**” implica na operação de

multiplicação entre a dosagem diária de 250 mg pelo metro quadrado da superfície corporal do felino.

Portanto, o significado da preposição “por” determinou a transposição para a linguagem matemática.

Questão 10.

No contexto da matemática recreativa, utilizando diversos materiais didáticos para motivar seus alunos, uma professora organizou um jogo com um tipo de baralho modificado. No início do jogo, vira-se uma carta do baralho na mesa e cada jogador recebe em mãos nove cartas. Deseja-se formar pares de cartas, sendo a primeira carta a da mesa e a segunda, uma carta na mão do jogador, que tenha um valor equivalente àquele descrito na carta da mesa. O objetivo do jogo é verificar qual jogador consegue o maior número de pares. Iniciado o jogo, a carta virada na mesa e as cartas da mão de um jogador são como no esquema:

Segundo as regras do jogo, quantas cartas da mão desse jogador podem formar um par com a carta da mesa?



Análise da questão:

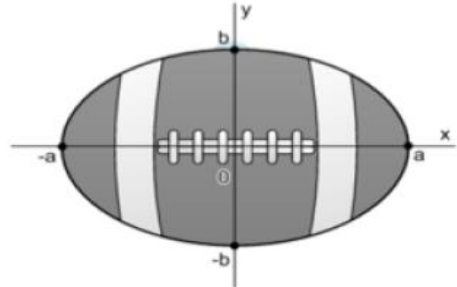
No trecho do texto “Deseja-se formar pares de cartas, sendo a primeira carta a da mesa e a segunda, uma carta na mão do jogador, que tenha um valor **equivalente** àquele descrito na carta da mesa” o significado da palavra “equivalente” no contexto do problema transportado para a matemática refere-se ao conteúdo de fração equivalente.

O conteúdo de fração equivalente está relacionado com outras formas de representação numérica que pode ser: outras frações, número decimais, porcentagem.

Portanto, o significado da palavra “equivalente” fez um paralelismo com as frações equivalentes e, através da função do pensamento generalizante é possível mobilizar outros conteúdos relacionados com o objeto de estudo.

Questão 11.

A figura representa a vista superior de uma bola de futebol americano, cuja forma é um elipsóide obtido pela rotação de uma elipse em torno do eixo das abscissas. Os valores a e b são, respectivamente, a metade do seu comprimento horizontal e a metade do seu comprimento vertical. Para essa bola, a diferença entre os comprimentos horizontal e vertical é igual à metade do comprimento vertical.



Considere que o volume aproximado dessa bola é dado por $V = 4ab^2$.

O volume da bola, em função apenas de b , é dado por

- a) $8b^3$ B) $6b^3$ C) $5b^3$ D) $4b^3$ E) $2b^3$

Análise da questão:

Quadro 14 – Plano cartesiano, função e operações

Língua Materna	Matemática
metade	$\div 2$
diferença	subtração
abscissa	eixo x
elipsóide	rotação da elipse em torno do eixo x
comprimento horizontal	$ x_2 - x_1 $
comprimento vertical	$ y_2 - y_1 $
função apenas de b	V será a variável dependente e b será a variável independente.

A pergunta da questão “O volume da bola, em função apenas de b “ a palavra função agrupa uma coleção de objetos matemáticos: domínio, contradomínio, imagem, lei de formação, variável dependente e independente, etc... .

A diversidade de conteúdos de matemática abordados em uma só questão é impressionante, este fato, só foi possível, porque as linguagens trabalham em mútua cooperação, estabelecendo uma correspondência entre as funções que desempenham.

6.3. ENEM 2016

Questão 12.

De forma geral, os pneus radiais trazem em sua lateral uma marcação do tipo $abc/deRfg$, como 185/65R15. Essa marcação identifica as medidas do pneu da seguinte forma:

- abc é a medida da largura do pneu, em milímetro;
- de é igual ao produto de 100 pela razão entre a medida da altura (em milímetro) e a medida da largura do pneu (em milímetro);
- R significa radial;
- fg é a medida do diâmetro interno do pneu, em polegada.

A figura ilustra as variáveis relacionadas com esses dados.



O proprietário de um veículo precisa trocar os pneus de seu carro e, ao chegar a uma loja, é informado por um vendedor que há somente pneus com os seguintes códigos: 175/65R15, 175/75R15, 175/80R15, 185/60R15 e 205/55R15. Analisando, juntamente com o vendedor, as opções de pneus disponíveis, concluem que o pneu mais adequado para seu veículo é o que tem a menor altura.

Desta forma, o proprietário do veículo deverá comprar o pneu com a marcação

- a) 205/55R15. b) 175/65R15. c) 175/75R15. d) 175/80R15. e) 185/60R15.

Análise da questão:

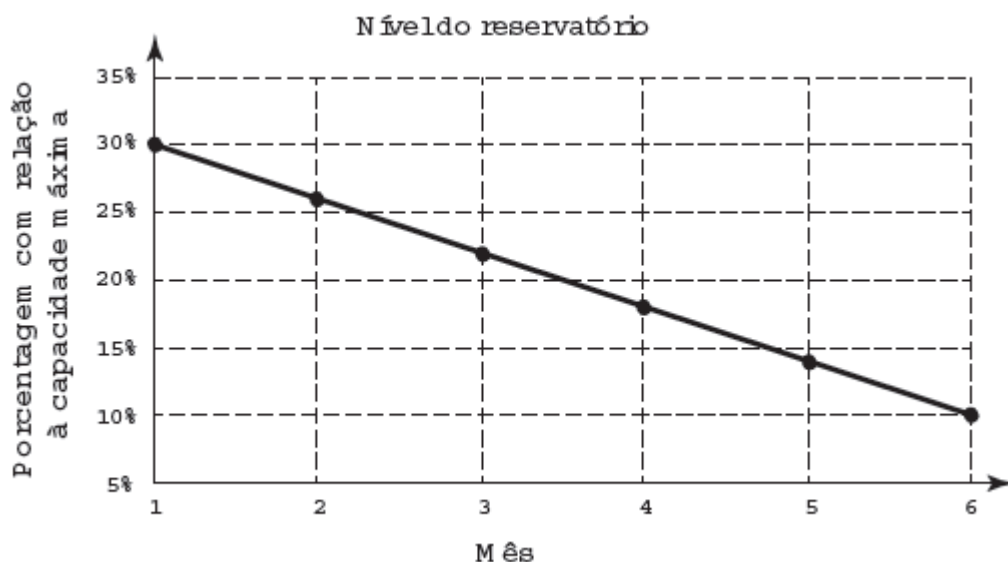
Quadro 15 – Operações e outras relações

Língua materna	Matemática
produto	multiplicação
razão	divisão
diâmetro	corda que passa pelo centro do círculo
polegadas e milímetros	medidas de comprimento

Analisando o quadro acima sobre o paralelismo entre as linguagens, percebe-se que as operações e os conceitos matemáticos estão nos significados das palavras, cabe ao bom leitor identificar essas palavras-chave no texto para organizar sua estratégia de resolução.

Questão 13.

Um dos grandes desafios do Brasil é o gerenciamento dos seus recursos naturais, sobretudo os recursos hídricos. Existe uma demanda crescente por água e o risco de racionamento não pode ser descartado. O nível de água de um reservatório foi monitorado por um período, sendo o resultado mostrado no gráfico. Suponha que essa tendência linear observada no monitoramento se prolongue pelos próximos meses.



Nas condições dadas, qual o tempo mínimo, após o sexto mês, para que o reservatório atinja o nível zero de sua capacidade?

- a) 2 meses e meio. b) 3 meses e meio. c) 1 mês e meio. d) 4 meses. e) 1 mês.

Análise da questão:

Quadro 16 – Função Afim

Língua materna	Matemática
tendência Linear	função afim
qual o tempo mínimo	incógnita
mês	valor no eixo x
capacidade máxima	valor no eixo y
nível Zero	$y = 0$

A palavra “Linear” do enunciado faz um paralelismo com a função afim da matemática, além disso, no conteúdo de função linear existem conceitos importantes que são: **taxa de variação** e o **coeficiente linear**. Dessa forma, palavra “linear” foi decodificada para a matemática gerando um conceito ou uma definição e essas informações são caracterizadas por uma rede em conexão.

Questão 14.

Um paciente necessita de reidratação endovenosa feita por meio de cinco frascos de soro durante 24 h. Cada frasco tem um volume de 800 mL de soro. Nas primeiras quatro horas, deverá receber 40% do total a ser aplicado. Cada mililitro de soro corresponde a 12 gotas.

O número de gotas por minuto que o paciente deverá receber após as quatro primeiras horas será

- a) 16 b) 20 c) 24 d) 34 e) 40

Análise da questão:

Nesta atividade estão presentes basicamente três operações: multiplicação, subtração e divisão.

Nas expressões “Cada frasco tem um volume de 800 mL de soro” e “Um paciente necessita de **cinco** frascos”, fazendo a decodificando para a matemática temos: a

multiplicação entre 800 mL e 5 frascos, gerando como resposta o total de soro que o paciente necessita.

Na expressão “receber 40% **do** total” a preposição “do” que é a contração da preposição “de” com o artigo “o” corresponde a multiplicação entre os 40% e o total.

Na frase “O número de gotas por minuto que o paciente deverá receber **após** as quatro primeiras horas será” a palavra “após” tem o sentido de restante, fazendo a transposição para a matemática temos a operação da subtração, ou seja, o total subtraído dos 40% do total vai gerar um resultado que corresponde após as quatro primeiras horas que é o restante do soro. Outro fato importante da palavra “após” está relacionado com o tempo, $24h - 4h = 20h$ que é também o tempo restante.

Nos trechos “Cada mililitro de soro corresponde a 12 gotas” e “O número de gotas por minuto que o paciente deverá receber após as quatro primeiras horas será” realizando o paralelismo entre as linguagens temos uma multiplicação das 12 gotas pelo restante do soro.

Por fim, a operação da divisão aparece quando realiza a transformação de horas para minutos.

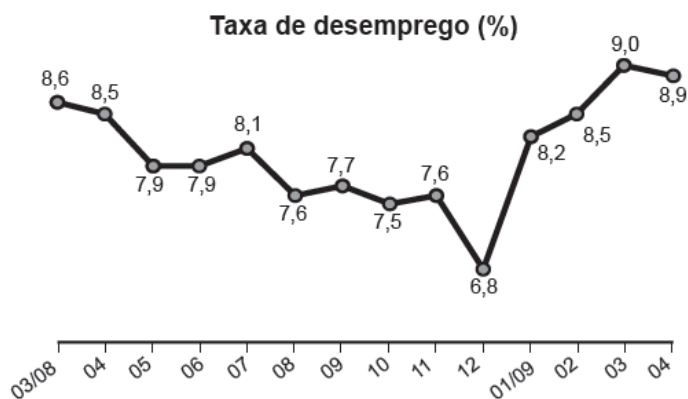
6.4. ENEM 2017

Questão 15.

O gráfico apresenta a taxa de desemprego (em %) para o período de março de 2008 a abril de 2009, obtida com base nos dados observados nas regiões metropolitanas de Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre.

A mediana dessa taxa de desemprego, no período de março de 2008 a abril de 2009, foi de

- a) 8,1%
- b) 8,0%
- c) 7,9%
- d) 7,7%
- e) 7,6%



IBGE. Pesquisa mensal de emprego. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 30 jul. 2012 (adaptado).

Análise a questão:

A palavra **mediana** se corresponde com o conteúdo de matemática denominado **medida de tendência central**. A mediana é o valor do termo central da sequência numérica e, para determinar o termo central, é necessário colocar os números da sequência em ordem crescente ou decrescente, além disso, deve-se observar se a sequência numérica é formada por uma quantidade par ou ímpar de termos.

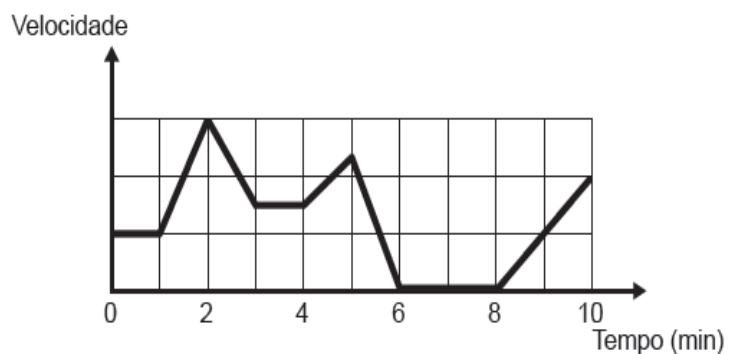
Portanto, o significado de mediana proporciona ao pensamento estabelecer conexões sobre as diversas informações que envolvem o tema em estudo. Diante disso, os significados das palavras atuam como um imenso “armário” com várias “gavetas”, essas gavetas representam blocos de informações de um mesmo conteúdo de matemática e, essas gavetas são acionadas através da interpretação que o significante consegue estabelecer para cada palavra ou frase.

Questão 16.

Os congestionamentos de trânsito constituem um problema que aflige, todos os dias, milhares de motoristas brasileiros. O gráfico ilustra a situação, representando, ao longo de um intervalo definido de tempo, a variação da velocidade de um veículo durante um congestionamento.

Quantos minutos o veículo permaneceu imóvel ao longo do intervalo de tempo total analisado?

- a) 4 b) 3 c) 2 d) 1 e) 0



Análise da questão:

Quadro 17- Variação da velocidade

Língua materna	Linguagem matemática
variação da velocidade	$ v_2 - v_1 $
tempo(min)	eixo x
velocidade	eixo y
veículo permaneceu imóvel	velocidade = 0
intervalo de tempo	$ t_2 - t_1 $

Quanto maior for a compreensão do texto, maior será as conexões estabelecidas pelos significantes entre os elementos da língua materna e os objetos da linguagem matemática. Além disso, a compreensão textual fornece subsídios para determinar a melhor estratégia de resolução da atividade.

Questão 17.

Uma empresa construirá sua página na internet e espera atrair um público de aproximadamente um milhão de clientes. Para acessar essa página, será necessária uma senha com formato a ser definido pela empresa. Existem cinco opções de formato oferecidas pelo programador, descritas no quadro, em que “L” e “D” representam, respectivamente, letra maiúscula e dígito.

Opção	Formato
I	LDDDDD
II	DDDDDD
III	LLDDDD
IV	DDDDD
V	LLLDD

As letras do alfabeto, entre as 26 possíveis, bem como os dígitos, entre os 10 possíveis, podem se repetir em qualquer das opções.

A empresa quer escolher uma opção de formato cujo número de senhas distintas possíveis seja superior ao número esperado de clientes, mas que esse número não seja superior ao dobro do número esperado de clientes.

A opção que mais se adequa às condições da empresa é

- a) I. b) II. c) III. d) IV. e) V.

Análise da questão

Quadro 18- Princípio fundamental da contagem

Língua materna	Linguagem matemática
um milhão de clientes	1.000.000
senhas distintas possíveis seja superior ao número esperado de clientes, mas que esse número não seja superior ao dobro do número esperado de clientes	$1000000 < \text{senhas} \leq 2000000$
para acessar essa página, será necessária uma senha com formato a ser definido pela empresa	princípio fundamental da contagem

De acordo com o artigo da revista Bolema (2010), os entrelaçamentos do enunciado com outros do campo educacional possibilita dar significados aos conteúdos matemáticos, suscitando o interesse do estudante pela aprendizagem, sendo importante para transformar socialmente o mundo.

6.5. ENEM 2018

Questão 18.

Em um aeroporto, os passageiros devem submeter suas bagagens a uma das cinco máquinas de raio-X disponíveis ao adentrarem a sala de embarque. Num dado instante, o tempo gasto por essas máquinas para escanear a bagagem de cada passageiro e o número de pessoas presentes em cada fila estão apresentados em um painel, como mostrado na figura.

Máquina 1	Máquina 2	Máquina 3	Máquina 4	Máquina 5
35 segundos 5 pessoas	25 segundos 6 pessoas	22 segundos 7 pessoas	40 segundos 4 pessoas	20 segundos 8 pessoas

Um passageiro, ao chegar à sala de embarque desse aeroporto no instante indicado, visando esperar o menor tempo possível, deverá se dirigir à máquina

- a) 1. b) 2. c) 3. d) 4. e) 5.

Análise da questão:

Na expressão “o tempo gasto por essas máquinas para escanear a bagagem de **cada passageiro**” o significado do trecho “**cada passageiro**” tem o sentido de passar pelo escâner **uma pessoa por vez**, logo, temos uma correspondência desse trecho com a operação da multiplicação, logo, para determinar o menor tempo possível é necessário multiplicar o tempo gasto por cada máquina pelo número de pessoas a ser escaneada.

Quadro 19 - Multiplicação

Máquina	Língua Materna	Matemática
1	35 segundos; 5 pessoas	35x5
2	25 segundos; 6 pessoas	25x6
3	22 segundos; 7 pessoas	22x7
4	40 segundos; 4 pessoas	40x4
5	20 segundos; 8 pessoas	20x8

Questão 19.

Um edifício tem a numeração dos andares iniciando no térreo (*T*), e continuando com primeiro, segundo, terceiro, ..., até o último andar. Uma criança entrou no elevador e, tocando no painel, seguiu uma sequência de andares, parando, abrindo e fechando a porta em diversos andares. A partir de onde entrou a criança, o elevador subiu sete andares, em seguida desceu dez, desceu mais treze, subiu nove, desceu quatro e parou no quinto andar, finalizando a sequência. Considere que, no trajeto seguido pela criança, o elevador parou uma vez no último andar do edifício.

De acordo com as informações dadas, o último andar do edifício é o

- a) 16° b) 22° c) 23° d) 25° e) 32°

Análise da questão:

Quadro 20 - Adição e subtração

Língua materna	Matemática
subiu	+ (adição)
desceu	- (subtração)
parou no quinto andar, finalizando a sequência.	= 5
a partir de onde entrou a criança	Incógnita x
a partir de onde entrou a criança, o elevador subiu sete andares, em seguida desceu dez, desceu mais treze, subiu nove, desceu quatro e parou no quinto andar, finalizando a sequência.	$X+7-10-13+9-4=5$

6.6. Considerações sobre as questões do ENEM

Através das análises realizadas nas questões do ENEM, percebemos que o ENEM utiliza o significado e/ou sentido da palavra para abordar em uma única questão diversos conteúdos de matemática, sendo necessário, o conhecimento global dos conteúdos da matemática. É importante ressaltar que só realizar a transposição da língua materna para a linguagem matemática não garante resolução da questão.

Outro aspecto observado é a beleza das aplicações, praticamente todas as questões possuem relação com o nosso cotidiano, por exemplo, a questão que descreve a marcação para a identificação das medidas do pneu, essa contextualização só é possível pela existência do paralelismo e da mútua cooperação entre as linguagens.

O ENEM explora a leitura e interpretação de texto em todas as questões. O estudante precisa desenvolver a habilidade da leitura para conseguir compreender os problemas propostos. Sendo assim, de acordo com o estudo bibliográfico, a pesquisa de Tiêgo dos Santos Freitas (2015) intitulada “Língua Materna e Linguagem Matemática: Influência na resolução de problemas” explora justamente a importância da leitura e interpretação de texto, a pesquisa aborda sobre a dificuldade dos alunos ao lerem os enunciados de matemática, que a língua materna é essencial no processo de aprendizagem matemática, facilitando a transposição didática do conteúdo ensinado pelo professor. As dificuldades de compreensão de expressões da Língua Materna e da Linguagem Matemática contribuem para o aumento

das dúvidas, pois, se os alunos não conseguem compreendê-las, não chegam a criar um plano/estratégia para a resolução dos problemas.

Portanto, o ENEM explora os conteúdos de matemática através da compreensão da língua materna, saber utilizar somente a parte operacional da matemática não é suficiente, pois, antes de realizar os cálculos, é necessário como primeira etapa de resolução dos problemas a interpretação textual.

7. Considerações Finais

A Língua Materna é composta de duas estruturas essenciais: a oralidade e a escrita. É a primeira linguagem que aprendemos para nos comunicar e explicar o mundo em que vivemos, enquanto, que a Linguagem Matemática por ser composta somente pela parte escrita, sendo desprovidas da oralidade, recorre à Língua Materna para se comunicar oralmente. Além da oralidade, a matemática utiliza-se de diversas expressões linguística para se contextualizar. Essa dependência mútua entre as linguagens é harmoniosa e de fundamental importância para os dois sistemas de representação da realidade, pois, aumenta a capacidade de interpretar, analisar, generalizar, argumentar, etc.

A matemática ao se relacionar com a língua materna proporciona um movimento em direção a situações da vida real, dessa maneira, os estudantes ficam mais motivados para desenvolver e compreender os conhecimentos da matemática, pois, eles percebem que aqueles conteúdos ensinados na escola são aplicados em seu cotidiano.

Percebemos que o significado e/ou sentido das palavras têm a função de transposição para os objetos matemáticos, e esse significado/sentido podem acionar mais de uma função na linguagem matemática. Outro conceito fundamental é do pensamento generalizante que é ativado através do significado e/ou sentido das palavras e propicia a seleção cognitivamente de conteúdos da linguagem matemática para a resolução de problemas contextualizados, é nessa função do pensamento que se agrupa os conteúdos com as mesmas características.

O entrelaçamento das linguagens constrói uma escola mais conectada com a vida atual e sintonizada com as novas competências exigidas para a formação discente. O ENEM e a BNCC corroboram com essa idéia e possivelmente todas as ações determinadas pelos sistemas educativos vão também ao encontro dessas novas competências.

Portanto, as linguagens tecem o saber e transformam a visão de um docente sedento por novos conhecimentos a fim de compreender os diversos aspectos das novas exigências curriculares. Certamente a minha prática docente não será a mesma, tenho a plena convicção de que a leitura e o significado e/ou o sentido das palavras contribuem para fortalecer o ensino da matemática, e através das minhas ações didáticas é possível motivar e oferecer aos estudantes um novo olhar sobre a relação entre a Língua Materna e a Matemática.

Bibliografia

1. BRASILESCOLA. brasilescola.uol.com.br, 2019. Disponível em: www.brasilescola.uol.com.br. Acesso em: 02 julho 2019.
2. DIAS, Claudemir. **O ensino de matemática através da compreensão da linguagem matemática**. [S.l.]: UFMT, 2019.
3. FREITAS, Tiêgo. D. S. **Língua Materna e Linguagem matemática: influência na resolução de problemas**. [S.l.]: UEPB, 2015.
4. KNIJNIK, G.; GLAVAM DUARTE, C. Entrelaçamento e dispersões de enunciados no discurso da Educação Matemática escolar: Um estudo sobre a importância de trazer a "realidade" do aluno para as aulas de matemática. **BOLEMA**, Rio Claro (SP), v. 23, p. 863 q 886, Dezembro 2010.
5. OLIVEIRA, R. A. D.; ESPASANDIM LOPES, C. O ler e o Escrever na construção do conhecimento matemático no Ensino Médio. **BOLEMA**, Rio Claro (SP), v. 26, Abril 2012.
6. SALMAZO, Rodrigo. **Atitudes e procedimentos de alunos frente à leitura e interpretação de textos nas aulas de matemática**. [S.l.]: PUC/SP, 2015.
7. SILVA, Wellington. L. D.; MARCELINO SANTOIANI, V.; MORAIS, Manassés. X. **Uma análise dialógica entre a língua materna e a matemática**, Natal (RN), 05 a 07 Outubro 2016.
8. LÜDKE, Menga.; ANDRÉ, Marli. E. D. A. **Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
9. MACHADO, Nilson. J. **Matemática e Língua Materna: análise de uma impregnação mútua**. São Paulo: Cortez, 2011.
10. MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 2003.
11. OLIVEIRA, Marta. K. **Aprendizado e Desenvolvimento: Um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1997.
12. RECANTO [das](http://www.recantodasletras.com.br) [Letras](http://www.recantodasletras.com.br). Disponível em: <https://www.recantodasletras.com.br/gramatica/4123275>. Acesso em: 15 abril 2019.
13. SIGNIFICADOS: descubra o que significa, conceitos e definições. Disponível em: <https://www.significados.com.br/preposicao/>. Acesso em: 15 abril 2019.

14. VYGOTSKY, Lev. S. **Pensamento e Linguagem**. Tradução de Jefferson Luiz Camargo. 4^a. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.
15. SOMATEMATICA. www.somatematica.com.br. Acesso em: 15 Abril 2019.
16. MUNDO EDUCAÇÃO. exercicios.mundoeducacao.bol.uol.com.br. Acesso em: 15 Abril 2019.