



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE MATEMÁTICA
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

SUELEN SACRAMENTO GONSAGA

**LINGUAGEM MATEMÁTICA: elemento de mediação no Ensino e na
Aprendizagem de conteúdos matemáticos nos Anos Finais do Ensino
Fundamental**

CASTANHAL - PA
NOV/2022

SUELEN SACRAMENTO GONSAGA

**LINGUAGEM MATEMÁTICA: elemento de mediação no Ensino e na
Aprendizagem de conteúdos matemáticos nos Anos Finais do Ensino
Fundamental**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Matemática da
Universidade Federal do Pará - UFPA,
Campus Universitário de Castanhal, para
obtenção do Grau de Licenciatura em
Matemática, sob a orientação da Profa. Dra.
Maria Lídia Paula Ledoux.

CASTANHAL - PA
NOV/2022

SUELEN SACRAMENTO GONSAGA

**LINGUAGEM MATEMÁTICA: elemento de mediação no Ensino e na
Aprendizagem de conteúdos matemáticos nos Anos Finais do Ensino
Fundamental**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Matemática
como requisito parcial para obtenção do Grau de Licenciado Pleno em Matemática.

Aprovado em: ___/___/___

Conceito: _____

BANCA EXAMINADORA:

Orientadora: _____
Profa. Dra. Maria Lídia Paula Ledoux/UFPA

Membro: _____
Prof. Dra. Patrícia Rodrigues/UFPA

Membro: _____
Prof. Dra. Maria Eliana Soares /UFPA

AGRADECIMENTOS

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

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

Agradeço, em especial, aos meus pais que torcem por mim e comemoram comigo cada conquista.

Aos colegas e amigos, de perto e de longe, antigos e recentes, pelo encorajamento, apoio e carinho dispensados ao longo desta trajetória.

A Universidade Federal do Pará-UFGPA, que oferece esse curso, e a todos os professores que compartilharam seus conhecimentos.

Agradeço a minha orientadora Profa. Dra. Paula Ledoux, por ter aceitado me orientar e me conduzir neste desafio e ter me dado a oportunidade de novos aprendizados.

Aos membros da banca examinadora, pela paciência, disposição e valiosas contribuições, nesse momento de crescimento e edificação.

Ao Universo, por todos os encontros proporcionados, e a força necessária para caminhar até aqui.

RESUMO

A linguagem matemática é uma ferramenta muito importante na construção do conhecimento matemático. As dificuldades enfrentadas pelos estudantes diante da complexidade no processo de escrita e entendimento podem prejudicar sua relação com a disciplina de matemática. Nessa perspectiva, o presente trabalho teve como objetivo analisar de que forma os professores compreendem a função da linguagem no ensino e na aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental. A fundamentação teórica que sustenta este estudo está embasada nas teorias de diferentes teóricos que discutem a temática. Para o desenvolvimento adequado da pesquisa de enfoque qualitativo foi realizada a pesquisa de campo utilizando como instrumento de coleta de dados um questionário eletrônico aplicado a docentes atuantes nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Em linhas gerais, entende-se que a comunicação e linguagem são essenciais para o ser humano e que a linguagem matemática é elemento primordial para a compreensão dessa importante área do conhecimento assim como é importante educadores cientes do papel de mediadores no ensino e na aprendizagem de conteúdos matemáticos, façam intervenções e discutam com os estudantes possíveis equívocos na linguagem contribuindo eficazmente para a melhoria da compreensão dos conceitos matemáticos.

Palavras-Chave: Linguagem Matemática. Matemática. Ensino e Aprendizagem

ABSTRACT

The mathematical language is a very relevant tool in the construction of mathematical knowledge. The complications faced by students in front of the complexity in the process of write and understanding can damage their relationship with the mathematical discipline. In this perspective, the present work aims to analyze how teachers understand the role of language in teaching and learning of mathematics in elementary school. The theoretical foundation that supports this study is based on the theories of different theorists who discuss the theme. For the proper development of the research with a qualitative approach the field research was carried out using as data collection instrument an electronic questionnaire applied to teachers working in the final years of elementary school. In general terms, it is understood that communication and language are essential for human beings and that mathematical language is a key element for understanding this important area of knowledge just as it is important educators aware of his role of mediators in the teaching and learning of mathematical content, make interventions and discuss with the student's possible mistakes in the language effectively contributing to the improvement of understanding of mathematical concepts.

Keywords: Mathematical Language. Mathematics. Teaching and Learning

SUMÁRIO

Introdução.....	8
1. Pressupostos Teóricos que fundamentam a Pesquisa	11
Processo de Ensino e Aprendizagem.....	12
A Construção do Conhecimento mediado pela Linguagem	14
A função da linguagem matemática na percepção de Wittgenstein	19
2. Procedimentos Metodológicos da Pesquisa	22
3. A Linguagem Matemática na compreensão de Professores de Matemática ..	24
4. Reflexões de uma Professora de Matemática em Formação	32
5. REFERÊNCIAS.....	35
ANEXO I.....	38
ANEXO II.....	39

Introdução

A linguagem faz parte da evolução humana. A linguagem contribuiu para o avanço, significado, armazenamento e ampliação do conhecimento prático e do conhecimento científico. Apesar de a linguagem ser uma característica do ser humano, seu uso em sala de aula, em especial, nas aulas de Matemática, ainda é visto como algo complexo pela maioria dos professores, mesmo sendo a linguagem formal e abstrata, inerente a esta área do conhecimento e, como consequência, a compreensão dos conteúdos matemáticos pelos alunos, torna-se mais difícil. No entanto, é importante ressaltar, que o uso da linguagem pode contribuir para que haja melhorias no processo de desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes, por meio de estratégias, técnicas e outros métodos que proporcione a diminuição das dificuldades no cotidiano escolar.

As buscas por melhorias no processo de ensino e aprendizagem têm contribuído para o surgimento de propostas que apontam alternativas, na perspectiva de encontrar formas de minimizá-las. A exemplo, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs, que aponta como principal objetivo, que os alunos do Ensino Fundamental sejam capazes de: utilizar as diferentes linguagens — verbal, matemática, gráfica, plástica e corporal — como meio para produzir, expressar e comunicar suas ideias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação (BRASIL, 1998).

A linguagem matemática é representada, na maioria das vezes, por símbolos próprios que se relacionam por meio de regras. A compressão dessas simbologias é indispensável na construção do conhecimento matemático. No entanto, para que essa compreensão ocorra, é necessário que as dificuldades de interpretação, enfrentadas pelos estudantes, diante da complexidade no processo de escrita e entendimento da linguagem matemática, sejam atenuadas. Essa matemática repleta de representações abstratas e com certas restrições no desenvolvimento das habilidades na linguagem matemática dos estudantes, gera grandes desafios para os estudantes do Ensino Fundamental e eventuais insucessos no aprendizado da Matemática.

Desse modo, pela importância da linguagem na construção do conhecimento matemático e de reflexões sobre as práticas docentes, dos métodos de ensino, bem como, da própria didática dos professores em sala de aula, temos como objeto de

estudo a *Linguagem Matemática*. Consideramos estes dois componentes como elemento potencializador do ensino. Assim, esta pesquisa apresenta como questão norteadora: *De que forma os professores compreendem a relação entre a linguagem matemática e o ensino e a aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental?*

Considerando a questão que norteia esta pesquisa, inferimos que é de abordagem qualitativa descritiva, em que intencionamos constituir informações que permitam compreender como se dá a integração das metodologias em sala de aula, identificando os vários aspectos associados ao desenvolvimento dos atores envolvidos no processo. Sendo assim, o principal objetivo desta pesquisa é *analisar de que forma os professores compreendem a função da linguagem no ensino e na aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental*.

Para responder este objetivo elegemos os seguintes objetivos específicos: (1) Identificar a percepção dos professores sobre a linguagem matemática; (2) Compreender como os docentes relacionam a função da linguagem matemática com o processo de ensino e aprendizagem da matemática; (3) Analisar de que forma ocorre a tradução da linguagem matemática para a linguagem natural como recurso pedagógico em sala de aula.

Destarte, esta pesquisa se justifica por possibilitar a compreensão de que o processo de ensino e aprendizagem precisa ser promovido como uma ação significativa, em que o conhecimento é um movimento contínuo entre os sujeitos (estudantes e professores), ou seja, o professor não é um transmissor de conhecimento, mas sim, um mediador desse processo. Para que este processo se torne significativo, é imprescindível que se busque alternativas, estratégias que facilitem esta mediação e que torne o processo de ensino e aprendizagem prazeroso, criativo e inovador. Para tanto,

A Matemática escolar deve repensar de que forma o conhecimento matemático está sendo construído, a fim de tornar a aprendizagem mais prazerosa e dar mais oportunidades para os estudantes compartilharem seus conhecimentos possibilitando assim, que ocorra a troca, tornando o ambiente escolar um espaço para a aprendizagem e compartilhamento de culturas (FREDRICH, LARA, 2019, p. 583).

A partir de reflexões como esta, surgiu o interesse em realizar esta pesquisa focando na linguagem da matemática nas práticas de ensino e aprendizagem, visando as possibilidades sobre a didática do professor nas aulas de matemática no ensino

fundamental da Educação Básica. Fazer abordagens acerca da linguagem matemática no ensino de matemática, torna-se relevante diante do importante papel desempenhado pela linguagem em todos os aspectos da vida humana e, especificamente, no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Nessa perspectiva, é importante considerar que as práticas docentes no ensino precisam ser repensadas, uma vez que se busca o advento de novas estratégias que atendam às exigências da sociedade e de cidadãos que deverão atuar nela. As práticas docentes estão presentes no cotidiano das escolas e devem ser vistas como uma práxis intencional que envolve todo o desenvolvimento do educando.

Muitos professores conservam a ideia de que o ato de ensinar matemática restringe-se a transmissão e desenvolvimento do conteúdo através do registro de números. No entanto, os conhecimentos básicos de um indivíduo são compostos pelo movimento, que abrange tanto o afeto quanto o intelecto. Logo, é fundamental a compreensão do desenvolvimento da Linguagem matemática no processo de construção de estruturas cognitivas, pois, promove a comunicação social, o conhecimento de símbolos e os seus significados, a imaginação e a abstração, de modo que o pensamento e as operações mentais são desenvolvidos por meio da linguagem.

Assim, compreende-se que a Matemática é uma ciência e possui no seu processo de construção características essenciais na linguagem denominada linguagem matemática. Investigar as práticas docentes contribui de muitas formas para a formação docente atual e futura. Sabemos o quanto é pertinente as dificuldades na aprendizagem da matemática em vários contextos nas realidades das escolas. Portanto, é preciso ter profissionais preparados, assim como, é primordial que se estabeleça comunicação entre o professor de Matemática e o aluno, para que haja a compreensão da linguagem matemática, que saibam administrar os conteúdos em consonância com as necessidades dos educandos, onde a simbologia é apenas parte do processo, entre o concreto e o abstrato.

Assim sendo, este texto está organizado em quatro seções: A primeira faz abordagens acerca dos pressupostos teóricos que fundamentam a pesquisa. A segunda apresenta os procedimentos metodológicos que dão sustentação a pesquisa. A terceira se reserva as discussões e análises das questões referentes a Linguagem Matemática na compreensão dos Professores de Matemática. A quarta traz as reflexões de uma Professora de Matemática em Formação.

1. Pressupostos Teóricos que fundamentam a Pesquisa

O processo de ensino e aprendizagem ocorre de diferentes formas. Nesse processo o papel da educação está na garantia do acesso a nas possíveis

transformações de realidades. No entanto, para a construção do saber os indivíduos precisam problematizar suas práticas. Nesse sentido, o objetivo desse processo está aliado na formação integral do aluno, considerando não só as questões conteudistas da capacitação, como também, de que formas tais processo ensino está sendo desenvolvido, e de que forma irão ajudar em seu processo de desenvolvimento (SILVA, DELGADO, 2018).

O papel da escola é proporcionar, não somente que o aluno aprenda a ler e a escrever, mas formar o aluno para o convívio, por meio de a educação mudar o rumo da sociedade, pois a finalidade da escola é proporcionar e desenvolver o aluno de forma integral.

Nessa direção, o professor é compreendido como responsável pelo papel principal na mediação do processo de ensino e aprendizagem, diante das diversas formas de conhecimentos. É necessário que a prática leve o aluno a refletir, objetivando por meio da educação, mudanças de condições. É papel do professor fazer com que o aluno adquira esses conhecimentos e, mediar esse processo para que o aluno aprenda com objetividade.

À vista disso, sob as premissas básicas no âmbito escolar, ressaltamos: o professor bem preparado, amparado e sabedor de que o processo de aprendizagem vai além da escola; a qualidade na relação professor/aluno, uma vez que, é nas interações que ocorre o desenvolvimento das funcionalidades, a epistemologia dos educandos. Essas premissas serão discutidas e aprofundadas na subseção a seguir, que versa sobre o processo de ensino e aprendizagem.

Processo de Ensino e Aprendizagem

Romper as barreiras tradicionais de ensino implica grandes desafios educacionais, a busca de novas alternativas e métodos que possam garantir aos educandos sua formação integral e o prazer pela busca de conhecimento. Nesta perspectiva, Sacristán e Pérez Gómez (1998), apontam para a necessidade de repensar os processos de aprendizagem, priorizando para que a formação de cidadãos autônomos e críticos orientem e configurem as práticas educativas. Nesse sentido, o aluno em todos os seus aspectos de desenvolvimento precisa ser valorizado em sua jornada escolar.

Para Demo (2004), o ato de aprender pressupõe um processo reconstrutivo que permita o estabelecimento de diferentes tipos de relações entre fatos e objetos, que desencadeia ressignificações e que contribua para a reconstrução do conhecimento e a produção de novos saberes, a partir de uma educação transformadora e significativa que rompa com o marco conceitual e tradicional.

Conhecimento e aprendizagem são fundamentais para o ser humano exercer a sua autonomia e sua cidadania, com argumentações e ética, para mudar a realidade e a sua vida. Segundo Freire (1987), o educador que se mantém imutável perante o ensino, vendo-se como um detentor dos conhecimentos enquanto rebaixa os alunos, não está considerando a educação como processo de busca e desenvolvimento humano.

Para compreender a importância do processo de ensino e aprendizagem, é preciso entender primeiro como ocorre o processo de aprendizagem humana. Oliveira (1997), explica que:

Aprendizagem é o processo pelo qual o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes, valores, etc. a partir de seu contato com a realidade, o meio ambiente, as outras pessoas. É um processo que se diferencia dos fatores inatos (a capacidade de digestão, por exemplo, que já nasce com o indivíduo) e dos processos de maturação do organismo, independentes da informação do ambiente (a maturação sexual, por exemplo) (OLIVEIRA, 1997, p. 57).

Ao analisar a aprendizagem humana, percebe-se uma relação entre o processo de desenvolvimento e a capacidade de aprendizado. Buscamos nos estudos de Vygotsky (1991), explicar sinteticamente esta relação. *A priori*, pode ser determinada em dois níveis de desenvolvimento. “O primeiro nível pode ser chamado de nível de desenvolvimento real, isto é, o nível de desenvolvimento das funções mentais que se estabeleceram como resultado de certos ciclos de desenvolvimento já completados” (VYGOTSKY, 1991, p.57). O que se difere do segundo nível, de desenvolvimento potencial onde a solução acontece sob a orientação de outra pessoa com mais habilidade.

È esse o ponto primordial na construção do aprendizado escolar, em que é acionada a bagagem de conhecimento adquirido, que em seguida, sob o viés da interação professor/aluno, é ampliada, e, aferi na junção de novos conhecimentos.

Nesse intervalo de união temos o lugar em que se define a Zona de Desenvolvimento Proximal - ZDP, trata-se de um estágio do processo de aprendizagem.

Ela é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, 1991, p.58).

A zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky (1991), apresenta-se como um importante colaborador nas dimensões do aprendizado escolar, em que se permite “delinear o futuro imediato e seu estado dinâmico de desenvolvimento, propiciando o acesso não somente ao que já foi atingido através do desenvolvimento, como também aquilo que está em processo de maturação” (VYGOTSKY, 1991, p. 58).

Para o professor é reservado um importante papel nessa mediação em favor do desenvolvimento do estudante, pois, o docente parte do entendimento de que os discentes já possuem alguma referência sobre o conteúdo, essa fusão de saberes, que se desdobra numa ampliação de consciência do aluno, em tese, pode ajudar na apropriação do conhecimento científico sistemático.

Piaget (1971) defende que a aprendizagem é promovida por situações provocadas pela didática de um professor ou por um evento externo, e que cada elemento da aprendizagem acontece em função do desenvolvimento em sua totalidade. É possível refletir a partir do exposto o quão é primordial que a formação docente leve esses fatores para a prática pedagógica, elabore planos e projetos que sejam consonantes com a realidade do mundo vivenciado pelos educandos.

A Construção do Conhecimento mediado pela Linguagem

A aprendizagem e a linguagem são atividades humanas que se fazem presentes nos diferentes modos de viver, por meio da qual os sujeitos externam as primeiras interpretações e saberes inseridos nas mais diversas formas. Machado

(2011), define a língua enquanto instrumento multifacetado, podendo ser utilizada de maneira extremamente variada na construção de sistemas de representações.

Tratar os processos relacionados à linguagem como uma forma/meio de comunicação, é um avanço em relação a compreensão da linguagem, pois a linguagem como um meio de comunicação, está presente nos diferentes modos de comunicação. A comunicação é a forma mais antiga e conhecida de o homem comunicar-se. Para tanto, podemos usar inúmeros tipos de linguagem para podermos nos comunicar tais como: *sinais, símbolos, sons, gestos, mímicas etc.* Além das regras convencionais: *a linguagem oral e a linguagem escrita.* No entanto, com o avanço da civilização humana, outras formas de comunicação foram sendo desenvolvidas e outras linguagens foram criadas:

- **Linguagem Natural**

A linguagem natural é a nossa língua em si, ou seja, a forma como falamos, escrevemos e nos comunicamos. A língua naturalmente é um instrumento social, toda a expressão visaria, preferencialmente a comunicação. Assim, na caracterização das funções da língua, a existência da comunicação ou a expressão parece tão relevante quanto é questão da representação adequada das suas funções, englobando o desenvolvimento da capacidade de descrever um mundo, mas também interpretar, criar significados, imaginar, compreender, extrapolar.

A língua evoluiu junto com a humanidade e é permitido dizer que os seres humanos criaram todas as línguas naturais, mas nenhum ser humano especial criou qualquer Linguagem Natural.

- **Linguagem artificial**

No meio digital, objetivando organizar as informações foram criadas linguagens próprias, pelos sistemas de recuperação da informação, chamadas de linguagens documentárias (LDs). Estas linguagens têm por objetivo “traduzir” o conteúdo disposto no documento para uma linguagem padronizada, (ASSIS, 2010). A chamada linguagem natural (LN) caracteriza-se pela possibilidade de mais liberdade de utilização, sendo possível utilizar qualquer termo que julga ser necessário. Em relação a linguagem documentária (LD) é um instrumento de padronização do vocabulário desses documentos, opondo-se assim, à linguagem natural (LN). A linguagem natural não apresenta nenhum tratamento, isto é, não há nenhum tipo de controle das palavras para se evitar erros na linguagem. Já a linguagem documentária, também

conhecida como linguagem de indexação, é uma linguagem construída com o objetivo de eliminar possíveis problemas do vocabulário natural, como a ambiguidade.

- **Linguagem literária**

Já a Linguagem literária é o nível de linguagem considerada padronizado, caracterizado por um vocabulário mais preciso e menos usual sintaticamente, é forma de linguagem geralmente encontrada nos discursos, nas conferências, nos ensaios, nos prefácios na crítica literária e entre outros.

A linguagem literária caracteriza-se pelo pluralismo de significações, as palavras são portadores de múltiplos significados. Opõe-se, assim, a linguagem não literária que usa um único vocábulo. Na linguagem literária, a expressão sonora dos vocábulos e das frases, os apontamentos ritmos, as aliterações e os outros elementos poéticos são recursos que os escritores e, principalmente, os poetas lançam mão para a construção de seus textos literários.

De modo geral, dois critérios são evidenciados na linguagem literária: O primeiro coloca a linguagem literária em oposição à linguagem cotidiana, postura teórica bastante antiga, de cunho valorativo: a linguagem cotidiana, igualada à linguagem coloquial, sem trato, era considerada de qualidade inferior à literária, sendo esta considerada parte da língua culta; o segundo define a linguagem literária a partir da linguagem cotidiana, posição teórica apoiada na Linguística: a linguagem literária era considerada desviante da linguagem cotidiana. De maneiras diversas, essa posição enfatiza a noção de desvio. (NOMURA, 1996).

A linguagem literária distingue-se pelo afastamento, pela sua distância da linguagem comum, do uso cotidiano, sua natureza caracteriza-se em textos literários que valoriza tanto aspecto signifiante dos signos linguístico quanto aspectos dos significados. Assim, na linguagem literária é necessário refletir sobre seu conteúdo.

- **Linguagem científica**

Essa linguagem apropriar-se do discurso científico, isto é, relaciona determinados termos entre si em determinado contexto em que são utilizados para produzir significados específicos, é essencial para a prática científica. Utilizando uma linguagem conceitual especializada na leitura, escrita, resolução de problemas e orientação das ações práticas no laboratório e na vida diária.

Neste contexto, o domínio da linguagem científica torna-se competência essencial tanto para a prática quanto para o aprendizado da ciência (OLIVEIRA;

BATISTA; QUEIROZ, 2010). Portanto, a linguagem científica, expressa mais do que o registro.

- **Linguagem digital**

Essa modalidade de expressão e linguagem faz uso em larga escala de palavras cifradas, estrangeirismos, neologismos, siglas, abreviaturas, desenhos, ícones, símbolos, entre outros, como o uso de códigos que expressão emoções, como risos.

As formas textuais emergentes na escrita eletrônica são várias e versáteis; a Internet expõe diversos gêneros textuais distribuídos em distintos ambientes virtuais, como o ambiente Web, chat, e-mail, foros de discussão, jogos, criação personagens, áudio e vídeo, além de outros. Desta forma, os gêneros surgem dentro de ambientes como locais que permitem culturas variadas. (MARCUSCHI, 2005, p. 26). Dessa forma, as redes de comunicação digitais mudam a sociedade significativamente, influenciando o modo de ler e de escrever das pessoas.

- **Linguagem formal**

A linguagem formal, também chamada de "cultura" está pautada no uso correto das normas gramaticais bem como na boa pronúncia das palavras.

- **Linguagem verbal**

Já a linguagem verbal é mais abrangente neste processo, pois ela consegue atingir as diferentes diversidades linguísticas, visto que a linguagem escrita, mesmo quando inserida de um modo coloquial, precisa seguir as regras gramaticais, e a língua falada consegue atingir uma ramificação mais ampla, como a linguagem informal. Porém, é importante destacar que a linguagem oral não é mais completa que a linguagem escrita, ou o contrário, pois são distintas.

- **Linguagem não-verbal**

A linguagem não verbal, é a linguagem que ocorre através de gestos, expressões, imagens, e outros signos, nós temos a necessidade de uma comunicação, de uma interação. Através da linguagem que organizamos esta comunicação, nosso pensamento, e expomos àquilo que pensamos.

Na contemporaneidade, outras formas de linguagem foram sendo acrescentadas nas relações entre as pessoas, das quais destacamos: *linguagem corporal, linguagem visual, linguagem tecnológica ou digital*.

No processo de construção de estruturas do aprendizado, os aspectos ligados a linguagem e a comunicação que são essenciais, dessa forma também, se constrói o conhecimento matemático, o uso de símbolos e os seus significados, a imaginação e a abstração, onde os primeiros pensamentos e as operações mentais são desenvolvidos por meio da linguagem concreta que se direciona à linguagem abstrata. Sem dúvida, o homem difere de outros animais, de modo mais acentuado pela sua linguagem, cujo desenvolvimento foi essencial para que surgisse o pensamento matemático abstrato. A Matemática como ciência tem uma linguagem que lhe é inerente a qual é denominada *linguagem matemática* (SILVA, SANTOS, 2016).

Para Breda, Pelicioli, Ramos (2013), a função da linguagem nas áreas da Matemática é bastante ampla e complexa, pois ela é intrínseca aos processos de aprendizagem. Além disso, a linguagem apresenta um importante papel no processo de ensino, pois ela atravessa todas as disciplinas, permitindo a articulação de conteúdos. Tornando-se importante entendê-la como uma ferramenta articuladora necessária e essencial para que o ensino se estabeleça e a aprendizagem formativa aconteça.

Em se tratando da linguagem nos diferentes modos de comunicação que podem ser abordados nas aulas de Matemática, um deles é a linguagem oral e escrita. E através da linguagem oral que o estudante expõe seus pensamentos e como consequência a promoção de uma maior participação nas aulas.

Uma questão a ser considerada é que “quando o professor estabelece oportunidades de comunicação. A fala deve ser valorizada com tudo aquilo que o aluno traz para dentro da sala” (BREDA, PELICOLI, RAMOS, 2013, p. 8102). Do mesmo modo de relevância e atenção que a linguagem escrita precisa, pois os estudantes precisam saber expressar com clareza seus posicionamentos, dúvidas, ideias, entre outras interações necessárias nesse processo de aprendizagem. A Linguagem como mediadora dos processos interativos em sala de aula visa a construção e a reconstrução dos processos do conhecimento.

A linguagem nas aulas de Matemática, além de contribuir na construção dos conhecimentos, promove a socialização dos indivíduos. Desse modo, a linguagem vai muito além dos processos de transmissão. O processo de ensino e aprendizagem

acontece de forma contínua. Nessa construção do conhecimento as diferentes socializações contribuem de forma positiva nas significações de conceitos.

A função da linguagem matemática na percepção de Wittgenstein

Na presente discussão apresentamos os fundamentos filosóficos de Ludwig Wittgenstein, e estudiosos de suas teorias, que tem como principal obra as Investigações Filosóficas a linguagem matemática. A fim de fornecer uma compreensão do funcionamento da linguagem por meio do uso das palavras nos diversos contextos.

Para Wittgenstein (1987) a Matemática faz parte da linguagem e sua aplicação faz dela uma linguagem propriamente dita. Como exemplo, a Aritmética é a gramática dos números. A gramática é o conjunto de regras que governam a Aritmética. Estas regras não podem ser modificadas porque elas nasceram do acordo entre homens e, posteriormente, passaram a ser consideradas como normas. A exemplo disso, Silveira (2020, p. 2) especifica que “um cálculo aritmético deve obter o resultado que já está previsto pela Gramática; $2 + 3$ deve ser igual a 5 porque existe uma regularidade na forma de fazer este cálculo”.

Na origem empírica da matemática, dois mais três são cinco ($2+3= 5$), não porque duas maçãs mais três maçãs são cinco maçãs. Mas, porque $2+3=5$ é uma norma, um apontamento abstrato, de acordo com Silveira (2020). Observa-se influências entre as culturas na prática matemática e nas propriedades de objetos e conceitos de significações, em que a Matemática pode ter práticas diferentes. Todavia, a Matemática, dependendo da cultura, tem práticas diferentes.

A Objetividade da Matemática que mesmo em povos distintos, a capacidade de construir conceitos matemáticos é semelhante, “tais como o conceito de derivada de uma função, em que foi construído concomitantemente por Gottfried Wilhelm Leibniz na Alemanha e por Isaac Newton na Inglaterra” (SILVEIRA, 2020, p. 2-3). No entanto, a linguagem, a escrita, organizada nos contextos culturais e sociais, divergem os aspectos culturais da Matemática. Mesmo diferentes, a objetividade da matemática não se constitui de forma empírica ou em objetos, mas sim nas relações dos sujeitos sociais.

Reforça-se o entendimento de que:

[...] textos matemáticos podem ser escritos por meio da linguagem natural e/ou da linguagem matemática. A primeira é polissêmica e a segunda é codificada e pretende ter um sentido único. A linguagem matemática não possui oralidade e utiliza a linguagem natural para que o texto possa ser lido, ou seja, o texto escrito em linguagem matemática precisa ser traduzido para a linguagem natural, porém, ele possui um resíduo que fica subentendido no processo de codificação. Tal resíduo precisa ser interpretado para que o texto tenha sentido. O resíduo é aquilo que foi extinto pelo processo de formalização da linguagem natural, tal como afirmar que $x \in \mathbb{N} | x \geq 2$ subentende que $x = 2, 3, 4, \dots$ (SILVEIRA, 2020, p.5)

Nos textos matemáticos existem regras matemáticas que estão envolvidos por conceitos, sendo a linguagem Matemática, um jogo de signos seguido por regras e conceitos. Silveira (2020), afirma que aplicar uma regra de decodificação é traduzir o texto que está codificado. Neste sentido, decodificar é descobrir uma determinação conceitual; é transformar o texto codificado em palavras com sentido, de certa forma é traduzir de uma língua para outra. Esta tradução é um jogo de linguagem que podemos encontrar usos equivalentes com palavras da linguagem natural, porém essas palavras podem ter mais de um sentido, já que nossa linguagem é polissêmica e muda conforme o contexto em que as palavras são empregadas.

Wittgenstein (1987), como relator da teoria do conceito de jogo de linguagem, por meio de uma analogia entre o jogo e a linguagem, considera que para a prossecução tanto do jogo quanto da linguagem, é necessário seguir regras. As palavras são pronunciadas pelos sujeitos e os sentidos nos diversos contextos, são regidos por regras de acordo com as formas de vida a que cada sujeito (SOUSA NETO & SILVEIRA, 2018).

Em linhas gerais, pode-se dizer que:

A matemática institucionalizada trabalhada nas escolas também se configura como um jogo de linguagem. Os jogos de linguagens e a matemática se aparentam, pois ambos seguem regras. O sentido dado às expressões de linguagem utilizadas na matemática está no uso de suas regras. Segundo Wittgenstein, as proposições matemáticas não têm sua gênese em processos naturais. Os jogos de linguagem na matemática são independentes de qualquer realidade empírica, isto é, não se reduzem a um simples jogo em função de suas aplicações no mundo empírico. A matemática tem uma função normativa, ou seja, mostra em suas proposições o que tem sentido e o que não tem. As regras matemáticas foram instituídas de modo convencional. Trata-se de um jogo de linguagem consolidado ao longo dos anos e com regras bem definidas, uma construção humana. Ademais, caso “não houvesse um acordo completo, as pessoas também não aprenderiam a técnica que nós aprendemos” (WITTGENSTEIN, 1999, p. 292).

Os textos matemáticos são regidos por regras matemáticas, por meio de uma linguagem própria, que busca sentido único em suas proposições, sendo função do professor em conjunto com os estudantes interpretá-las. Cabe ao professor o papel de ensinar, entretanto, ele não tem acesso ao pensamento do estudante, é por meio da linguagem que conduzirá seu trabalho no âmbito do ensino da matemática, contribuindo para a compreensão de palavras do repertório do campo desta, pelo aprendente, considerando o alargamento de seu vocabulário. (SOUSA NETO & SILVEIRA, 2016).

É importante que o estudante se aproprie da linguagem matemática para que possa compreender suas regras próprias, desenvolver o raciocínio lógico necessário para soluções dos problemas e das possíveis relações com o cotidiano.

Assim, como não basta apenas substituir os códigos por palavras sem que haja sentido ao texto, no contexto da matemática e sua aplicação. “A expressão $x \in \mathbb{N} | x \geq 2$ corresponde a diversas constatações subentendidas, a saber: x pertence ao conjunto dos números naturais, x é maior que dois incluindo 2” (SILVEIRA, 2020, p.6)

É necessária a compreensão dos caminhos pelos quais a aprendizagem ocorre de forma significativa. Uma proposição matemática apresentada em códigos precisa ser interpretada, da mesma forma quando nos deparamos com uma frase em língua natural.

2. Procedimentos Metodológicos da Pesquisa

A pesquisa que ora apresenta é de natureza básica, de abordagem qualitativa descritiva, de objetivo exploratório e, de acordo com Teixeira (2011),

na pesquisa qualitativa o pesquisador procura reduzir a distância entre a teoria e os dados, entre o contexto e a ação, usando a lógica da análise fenomenológica, isto é, da compreensão dos fenômenos pela sua descrição e interpretação (p.137).

Inicialmente realizamos levantamento bibliográfico, que de acordo com Boccato (2006), procuram-se por meio de referenciais teóricos as variadas contribuições científicas, que trarão sustentação ao conhecimento que está sendo abordado, seguindo o enfoque ou a perspectiva que está sendo explorado na literatura científica, na perspectiva de proporcionar a possível resolução de uma problemática ou hipótese apontada pelo pesquisador a partir da análise e discussão desses referenciais. Essa busca pelos aportes teóricos teve como objetivo, obter informações teóricas que permitissem fundamentar as discussões acerca da temática investigada.

Posteriormente, realizamos pesquisa de campo, que de acordo com Gonsalves (2001), é uma abordagem que tem o intuito de investigar as informações diretamente com a população de que se trata a pesquisa. Exigindo um encontro mais direto do pesquisador com a realidade por meio da observação ou interação com os fenômenos. Em que o pesquisador se dirige ao espaço investigado para coletar um conjunto de dados e documentá-los.

Nesta etapa delimitamos o ambiente a ser investigado, que foi o município de Castanhal, tendo como colaboradores, cinco (5) professores de Matemática atuantes nas escolas públicas do município, que foram contactados para participarem da pesquisa. Com uso cada vez mais frequente das novas tecnologias e como forma de facilitar a constituição das informações, optamos em fazer uso de um formulário eletrônico, disponibilizado pelo **Google Forms**¹, como instrumento para constituir as informações. Elaboramos um formulário com quatro questões: 1. *O que entende por*

¹ [...] **Google Forms**, que é um aplicativo que pode criar formulários, por meio de uma planilha no Google Drive. Tais formulários podem ser questionários de pesquisa elaborados pelo próprio usuário, ou podem ser utilizados os formulários já existentes. É um serviço gratuito, basta apenas ter uma conta no Gmail. Dessa forma, os formulários ficam armazenados no Servidor do Google, podendo ser acessado de qualquer lugar e não ocupam espaço no computador. (MOTA, 2019, p.373) Disponível em: <<https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/1106>>. Acesso em: 12/10/2021

linguagem materna? 2. Na formação inicial foram abordados conteúdos de linguagem Matemática? 3. De que forma desenvolve sua prática no ensino da matemática? 4. De que forma as atividades com linguagem auxiliam no ensino dos conteúdos matemáticos? Que foram respondidas individualmente, na perspectiva de responder ao objetivo da pesquisa que foi de *analisar de que forma os professores compreendem a função da linguagem no ensino e na aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental*. Os colaboradores receberam o formulário pelo WhatsApp, para facilitar o acesso dos colaboradores.

O formulário foi disponibilizado aos professores colaboradores no mês de outubro/2022, seguindo todos os procedimentos éticos e legais, estabelecidos no Termo de Consentimento Livre Esclarecido - TCLE, sendo este um documento de caráter explicativo, em que são apresentadas as questões relacionadas à pesquisa, garantindo a participação voluntária. Dessa maneira, os entrevistados foram informados sobre a participação com finalidade exclusiva de colaboração para a pesquisa, em que as informações prestadas não serão divulgadas sem a autorização final da instituição (campo de pesquisa), sendo facultado a qualquer momento aos participantes, desistir da participação no estudo sem prejuízos ou sofrer quaisquer sanções.

O TCLE não é um simples recurso no qual o pesquisador expressa o convite para a participação de uma pesquisa. É um documento, respaldando-se em vários elementos, apenas ter uma conta no Gmail. Dessa forma, os formulários ficam armazenados no Servidor do Google, podendo ser acessado de qualquer lugar e não ocupam espaço no computador, transformando-se em um processo de esclarecimento em respeito aos participantes. Para fins de pesquisa o TCLE apresenta estrutura lógica, baseado nos elementos do seu conceito, de acordo com RODRIGUES; PADRO; PRUDDENTE (2014).

Após as duas etapas descritas, iniciamos o processo de organização e análise das informações constituídas, que de acordo com ANDRÉ; LÜDKE (1986), a “análise está presente em vários estágios da investigação, tornando-se mais sistemática e mais formal, após o encerramento da coleta de dados” (p.45).

Desta forma, optamos em fazer uma apreciação mais assertiva das informações, utilizando a análise qualitativa descrita por Teixeira (2011), em que a autora orienta analisar e discutir os resultados considerando: a) os autores,

documentos, pesquisas que dão suporte teórico ao estudo; b) impressões, experiências e intuições obtidas com a pesquisa.

Na análise das informações constituídas no campo de pesquisa, por meio do formulário eletrônico, produzimos de forma descritiva e em categorias, foi possível identificar um conjunto significativo de informações referente ao olhar do professor acerca da relação entre a linguagem matemática e o processo de ensino e aprendizagem.

Durante a análise, criamos um código (*pC1, pC2, ...pC5, que corresponde as palavras professor colaborador e a numeração correspondente*) para identificar os professores colaboradores como forma de manter suas identidades, considerando a ordem de respostas presente no questionário eletrônico.

Tabela 1 – Perfil dos Professores colaboradores

Professor colaborador	Sexo		Idade			Formação Acadêmica				Tempo de docência Em anos	Nível de Atuação	
	F	M	25/35	36/45	46/55	Grad.	Esp.	Mestrado	Doutorado		EF	EM
<i>pC1</i>		X		X				X		15	X	X
<i>pC2</i>		X			X		X			25		X
<i>pC3</i>		X			X			X		21		X
<i>pC4</i>	X				X		X			37	X	X
<i>pC5</i>		X		X			X			12	X	X

Fonte: Elaborado pela pesquisadora/2022

Desse modo, destacando as averiguações atingidas sobre a forma dessa abordagem docente dos conteúdos matemáticos a linguagem matemática no ensino fundamental, bem como, o comportamento, a interação e aspectos ligados ao desenvolvimento dos estudantes, correlacionando com os estudos teóricos levantados.

3. A Linguagem Matemática na compreensão de Professores de Matemática

O processo analítico se deu a partir das unidades de análise que foram originadas das questões postas no formulário. Desta forma, a primeira unidade de análise se refere a compreensão dos professores acerca da **língua e a matemática**.

Ao serem questionados sobre **o que entendem por linguagem e a matemática** foi possível perceber que muitos compreendem que a linguagem exerce um papel fundamental no ensino e a aprendizagem da matemática, uma vez que ensinar implica desenvolver através da comunicação, o conhecimento nas diferentes áreas. Como se observa nos excertos a seguir:

É conjunto de símbolos ou regras, aplicadas no ensino e aprendizagem nas disciplinas aos discentes para compreenderem o mundo que vivem (pC2);

Os conceitos e definições, teoremas e axiomas e outros resultados em matemática devem ser enunciados na língua materna para que as ideias sejam plenamente entendidas. Após a compreensão da ideia é que a simbologia matemática deve ser usada para aplicações diversas (pC3);

Linguagem é toda forma que o ser humano usa para se comunicar. A matemática a área do conhecimento que envolve o estudo da aritmética, álgebra, geometria, significa “aquilo que pode ser aprendido” (pC4).

A linguagem e a Matemática devem ser relacionadas a algo mais amplo, pertinente à interação entre professor e aluno, buscando através da comunicação objetivos que alcancem um resultado educacional satisfatório. Deve-se parti da ideia de ensino por meio da contextualização e a interdisciplinaridade visando o desenvolvimento de técnicas, competências e habilidades, no intuito de capacitá-lo a compreender e interpretar novas situações. Wittgenstein (1999), aponta a linguagem como fator fundamental nas ações para o conhecimento matemático, sobretudo, por situar que o significado das palavras é dado pelo uso. Na concepção de Wittgenstein (1999), a palavra não traz em si todo o seu sentido, mas sim, uma multiplicidade de atividades que entrelaçam as suas formas de vida

É importante ter em mente que é por meio da linguagem que o ser humano é exposto ao conhecimento sobre o mundo que o rodeia e, aprimorando-se por meio dessa experiência acumulada, é que ocorre o seu desenvolvimento social e cultural. Dessa forma, o estudo do desenvolvimento da Linguagem no Ensino de Matemática mostra-se como uma potente ferramenta para a aprendizagem da matemática. De acordo com Castro (2001), os processos de comunicação incluem os processos de

ensino, não sendo possível ensinar sem realizar processos comunicativos. No entanto, a relação entre a Matemática e a linguagem é bem maior que essa constatação sobre o processo de ensino.

É interessante destacar também, o questionamento sobre o que professores entendem por linguagem e a matemática. Para eles os dois termos têm significados relacionados com desenvolvimento de conhecimentos, porém fazendo referências aos fenômenos de forma distintas, linguagem representa a abstração e a matemática referente a simbologias.

No entanto, Devlin (2004), afirma que a Matemática e a linguagem são inseparáveis e que o surgimento das duas áreas na cultura humana só foi possível pela mesma capacidade de evolução nos homens. Nessa linha de raciocínio, a predisposição genética, para a aquisição da linguagem, corresponderia às mesmas exigidas para lidar, aprender e ensinar Matemática. Dessa forma, as capacidades de formulação e de imaginação que envolvem a antecipação e o planejamento, são idênticas às que deram sustentação para o surgimento da capacidade para a linguagem e para a Matemática.

Com essa afirmação, diante da Matemática ser considerada com frequência, em sua essência somente os sigmas. Conclui-se que as simbologias também são construções do mesmo processo de criação da linguagem.

No entanto, quando questionados nessa junção entre os termos **linguagem e matemática**. Em uma análise atenta houve um contraste, nessa relação **considerando no que faz parte da Linguagem matemática**, como se houvesse uma dicotomia entre o processo da linguagem e o fazer matemática. vejamos a seguir:

Os símbolos lógicos e suas representações (pC1);

As ferramentas para solucionar problemas do cotidiano aplicadas aos conteúdos administrados pelo professor (pC2);

Parte-se do princípio que primeiro existe o pensar, a ideia e uma situação a ser resolvida. Simples como for, deve ser exposto na língua materna. A linguagem matemática vem logo depois (pC3);

As palavras, o sistema simbólico, com símbolos próprios (pC4).

Observamos por meio dos enunciados que os professores consideram a importância da linguagem no processo do aprendizado. Porém ressalta-se que dos professores questionados, apenas o colaborador (pC3) apresentou alguma relação da

linguagem própria em si, com o seu significado na matemática. Lorensatti (2009), discorre sobre a importância da língua no ensino da matemática no desenvolvimento de sua própria linguagem matemática.

Há a necessidade da língua para ler e compreender o texto de Matemática e, se esse for um problema, de dar significado à sua solução. Por outro lado, é necessário ler e escrever em linguagem matemática, compreender os significados dos símbolos, dos sinais ou das notações próprias dessa linguagem (LORENSATTI, 2009, p.92-93)

Ao tratar das linguagens formais e seus desdobramentos. Isso se verifica com a ciência em sua formalização, que faz uso de uma língua e especificidade inerente ao saber sistematizado. E quando se trata de Matemática, um dos ramos da ciência, as representações se dão através de códigos. Entretanto, apesar da grande importância, a linguagem matemática não oferece facilidade a aprendizagem, sendo considerado, muitas vezes, responsáveis pelo insucesso escolar. A insistência na memorização pode ser um dos inibidores do verdadeiro aprendizado.

A Matemática não deve ser compreendida apenas como acúmulo de conceitos, e regras isoladas. Assim como, a preocupação com resultados operacionais, não deve sobrepor a procuração com os processos de desenvolvimento dos conteúdos. Nesse aspecto, a Teoria de linguagem desenvolvida por Ludwig Wittgenstein, fornece elementos que asseguram o alcance dos objetivos do ensino, que começa pelo ato de comunicar.

Se a demonstração nos convence, também temos que estar convencidos, então dos axiomas. Não como o estamos de proposições empíricas; não é esse o seu papel. No jogo de linguagem, estão excluídos da verificação através da experiência. Não são proposições da experiência, mas princípios de juízo (Wittgenstein, 1987, p. 73).

É nesse aspecto que o Ludwig Wittgenstein, fundamenta os jogos de linguagem que permite a ligação em diferentes contextos na mesma disciplina, nas quais as regras podem variar sem perder a essência. Além dos jogos de linguagem também apresenta as formas de vida que se adequam aos estudos.

Outro fator importante que diz respeito à formação acadêmica dos professores, é que ao serem indagados se durante a **formação inicial foram abordados conteúdos de linguagem matemática**, os participantes afirmaram que:

Sim. Em disciplinas como Lógica Matemática por exemplo (pC1);

Sim, foi um desafio novo, não tinha noções pra onde iria, mas estudando, percebi que levaria a outro patamar de como ensinar a Matemática. Através da linguagem Matemática, abri um leque de possibilidade de ensinar (pC2);

Houve um curso de português instrumental voltado à interpretação de textos e análises de funções da linguagem. É necessário conhecer o básico da linguagem a fim de expor o raciocínio de modo correto (pC3).

Embora os professores tenham respondido que a linguagem Matemática foi abordada durante seu curso, sabemos o quanto é importante realizar esses levantamentos na formação, em que a linguagem adquire seu valor formativo, com a prática, devido à possibilidade de proporcionar aos docentes uma ferramenta para fazer intervenções no movimento do pensamento de estudantes da Licenciatura em Matemática.

O professor, antes de mais nada, deveria sempre continuar em formação, buscando desenvolvimentos por meio de pesquisa e o aprimoramento no uso de linguagem, torna-se necessário, pois essa ferramenta é capaz de despertar nos estudantes a curiosidade e a motivação na aprendizagem da matemática. Rossini (2003), descreve a importância da motivação para a escolha de prioridades feitas pelo ser humano, pois “sabemos que o ser humano tem muitas necessidades e não pode satisfazer todas elas. Então ele prioriza e, dependendo da força de seus motivos, ele dirige sua aprendizagem” (p. 63)

Nesse sentido, no ensino e na aprendizagem, as relações conflituosas que envolvem seguir regras, práticas, mediadas pelo funcionamento da linguagem entre os envolvidos, é um processo complicado, pois “a linguagem é um labirinto de caminhos” (WITTGENSTEIN, 1999, p.93). Quanto a formação dos professores, a fala e a escrita da matemática, promove a reflexão, sistematizada tanto nas ideias, quanto nos argumentos.

Esse estudo, se insere na necessidade de considerar elementos e fatores da Linguagem Matemática nos processos de formação e na perspectiva intencional de proporcionar aos docentes, uma ferramenta para fazer intervenções no movimento do pensamento de estudantes de Matemática.

Com a finalidade de promover a ampliação de sentidos e significados sobre a prática docente através de reflexões. É interessante destacar o questionamento: **De que forma o ensino da matemática é desenvolvido em sua prática?** Destaca-se a importância do acompanhamento e de uma formação continuada de professores no âmbito da instituição onde atuam. Vejamos:

Apresentação do assunto... Exemplos... Aplicações e exercícios (pC1);

De forma lúdica, questionando aplicabilidade das ferramentas nas questões do cotidiano, na forma de contexto (pC2);

Apresenta-se as definições, os conceitos, elementos, relações existentes e utilidade dessas informações. Após isso coloca-se situações conhecidas do público alvo para a aplicação do conhecimento adquirido (pC3);

Através da resolução de problemas do dia a dia. ... jogos, livros didáticos, exercícios, testes e etc. (pC4).

Diante dos relatos dos professores sobre as formas de atuação docente, refletindo na vida escolar de estudante que se depararam com atuações adversas, e adquiriram sentimento de aversão, apatia e incapacidade diante da Matemática. Sendo muitos desses fatores, determinantes, ocasionados pela formação inadequada do professor, condições inadequadas de trabalho, entre outros aspectos que contribuem para essa problemática. Conclui-se que, mesmo diante das adversidades, o professor comprometido deve buscar a motivação necessária para que o ensino e aprendizagem da matemática ocorra de maneira significativa na vida dos estudantes.

O processo significativo do ensino da Matemática deve conduzir os estudantes à exploração das variedades de ideias da compreensão e assimilação das relações entre fatos reais e os conceitos da matemática, incorporar os contextos do mundo real, para o desenvolvimento das noções matemáticas “As interpretações não determinam sozinhas a significação” (WITTGENSTEIN, 1999, p.92). Segundo os PCN (BRASIL, 1998) “a vitalidade da matemática deve-se também ao fato de que, apesar de seu caráter abstrato, seus conceitos e resultados têm origem no mundo real e encontram muitas aplicações em outras

Esse incentivo, priorizando a comunicação entre o professor e alunos, precisa buscar um modo que relacione os novos conhecimentos com os já adquiridos. A Matemática na sua abstração, necessita da parte conceitual do conteúdo, e da

valorização da sua linguagem simbólica na aprendizagem. Nesse modelo o professor não deve ocupar apenas a função de transmissor, mas também aquele que interage com o coletivo, promovendo o diálogo elemento indispensável na troca de experiências.

Para compreender como ocorre a integração da linguagem na potencialidade didática dentro de sala de aula, fizemos o seguinte questionamento: **De que forma as atividades com a linguagem podem auxiliar no ensino dos conteúdos matemáticos em sala de aula?**

Primeiramente, começo as minhas aulas com exemplo do dia a dia, para depois aplicar a linguagem Matemática (símbolos), assim percebi que o conteúdo administrado na sala de aula, tem uma aceitação excelente (pC2);

Lembrando que antes da simbologia matemática é ensinada a linguagem. É nela que são apresentados os conceitos e as relações numéricas. Compreendido isso basta transformar em linguagem matemática (pC3);

Através do processo de aprendizagem. Nesse processo, os próprios estudantes podem e devem elaborar algum “dialeto”, numa tentativa de se expressar, cabendo ao professor ampliá-lo e aperfeiçoá-lo, na busca de uma linguagem matemática formal (pC5).

Na construção de estruturas cognitivas, a linguagem é de suma importância, pois promove a comunicação, o conhecimento de símbolos e os seus significados, a imaginação e a abstração, de modo que o pensamento e as operações mentais são desenvolvidos por meio da linguagem.

Observamos, que os professores questionados apresentaram como a disciplina de Matemática deve ser ensinada no ambiente escolar, repleta de conceitos que envolvem leitura e compreensão, tanto da linguagem natural como da linguagem matemática. A leitura de textos que envolvem Matemática, seja na conceitualização do objetivo, seja na explicação de algoritmos, ou ainda, na resolução de problemas, exige do leitor a habilidade de interpretação. Para interpretar, o aluno precisa de um referencial linguístico e, para decifrar os códigos matemáticos, de um referencial de linguagem matemática.

A linguagem matemática é reproduzida em sistema de símbolos próprios que se relacionam segundo determinadas regras. A apropriação desse conhecimento linguístico é indissociável do processo de construção do conhecimento matemático.

Está compreendido, na linguagem matemática, um processo de “tradução” da linguagem natural para uma linguagem formalizada, específica dessa disciplina (GRANELL, 2003).

Dessa forma, é importante trabalhar a interação entre os conhecimentos linguístico do estudante e os conceitos matemáticos propostos as novas informações. A Linguagem que os indivíduos aprendem ao longo da vida, seja, escrita e oralmente, são ferramentas mediadoras que a linguagem matemática necessita para ser compreendida. Essa gramática da Matemática reúne um conjunto de regras que junto aos conceitos matemáticos integram um processo de decodificação atribuindo significados linguísticos.

Wittgenstein (2013), afirma que a gramática de uma língua não é registrada e não passa a existir até que a língua já tenha sido falada por seres humanos por um longo tempo. Similarmente, os jogos primitivos são jogados sem que suas regras sejam codificadas e até mesmo sem a formulação de uma única regra.

Nesse aspecto, contribui o filósofo Ludwig Wittgenstein, com teorização dos jogos de linguagem que permite a compreensão entre a ligação em diferentes contextos na mesma disciplina, nas quais as regras podem variar sem perder a essência.

Também, foi possível constatar, pela comparação da aprendizagem no que acreditam e a aprendizagem da **Linguagem Matemática pode ser vista naturalmente quanto à aprendizagem da Língua Materna?**

Sim. Tudo é número e simbologias (pC1);

Sim, apesar que a linguagem matemática ela é universal, podemos agregar as duas na interdisciplinaridade de contexto nos diversos conteúdos (pC2);

Sim. Convém ensinar ambas concomitantemente a fim de que os conteúdos matemáticos fiquem bem claros e bem fixados (pC3);

Sim. No âmbito da comunicação é possível afirmar que a Matemática se utiliza da Língua Materna, extraíndo o que lhe falta: a oralidade. É nesse sentido que a Língua Materna figura como uma reta suporte à Matemática (pC5).

Dessa forma, os relatos transcritos mostram a relevância, em aliar os conceitos da Linguagem Matemática a linguagem materna, e o professor como conhecedor da importância do desenvolvimento da linguagem deve adequar metodologias que

busquem auxiliar no desenvolvimento integral dos estudantes, pois “As interpretações não determinam sozinhas a significação” (WITTGENSTEIN, 1999, p.92).

Compreendendo a língua materna como uma criação para estabelecer a comunicação social, proporcionando ao indivíduo a capacidade de interpretar, criar significados e compreender o mundo que o cerca. E a linguagem matemática como uma ferramenta de comunicação e construção de significados dos conhecimentos de conceitos Matemáticos, tendo como objetivo facilitar a aquisição do conhecimento matemático. Porém, na prática, na prática, o que ocorre é um distanciamento entre essas as linguagens.

Wittgenstein comenta sobre a importância de buscar a compreensão e a valorização da comunicação no ensino e na aprendizagem, pois “a gramática não diz como a linguagem deve ser constituída para realizar sua finalidade, para ter tal ou tal efeito sobre os homens. Ela apenas descreve, mas de nenhum modo explica o uso dos signos” (1999, p.137).

Sabendo que, o ensino de Matemática, como de qualquer outra disciplina, tem por base a comunicação na língua materna, é importante que o docente estabeleça essa relação da linguagem Matemática com a língua materna que é a principal forma de linguagem humana, nessa interação, os conceitos da matemática podem ser bem mais codificados e estruturados.

Como mostrado por Machado (2011), a dependência existente entre a língua materna e a matemática, a ponto de uma não poder ser ensinada sem a outra, pois ambas são sistemas de representação da realidade, o que dificulta o ensino pedagógico, quando é dada importância a apenas uma delas.

Essa relação de compartilhamento existente entre elas de funções, propicia um ambiente em que a comunicação é valorizada, dessa forma, tornando as aulas de matemática de matemática mais eficaz e satisfatória. O excesso de cálculos, a ênfase em procedimentos e a linguagem dificilmente compreendida são alguns fatores que desfavorecem a aprendizagem de Matemática.

4. Reflexões de uma Professora de Matemática em Formação

A educação no ambiente escolar deve preparar o estudante para o exercício da cidadania, sendo necessário não só cuidar da sua formação dos conhecimentos,

como também, proporcionando uma aprendizagem que seja significativa para a vivência em sociedade.

Os estudantes trazem para dentro da escola conhecimentos diversificados em um mesmo contexto social. Contudo, a Matemática, possui uma linguagem que está presente nas mais diversas formas do dia a dia das pessoas, pois o ser humano é caracterizado pela sua capacidade de comunicar-se por meio da linguagem e a comunicação é uma necessidade que também está presente no mundo e na matemática.

A partir da análise dos resultados da pesquisa, com professores de matemática, que teve como propósito investigar a linguagem matemática na construção do conhecimento, e as possíveis dificuldades encontradas na a relação entre a linguagem matemática e o ensino e a aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental.

Constatou-se que, a linguagem adquire seu valor formativo, devido à possibilidade de proporcionar aos professores uma ferramenta para fazer intervenções significativas na aprendizagem dos estudantes de Matemática. Nesse processo, as habilidades apresentadas estimulam os estudantes a refletir, a sistematizar e a refinar tanto as suas ideias, e seus argumentos quanto seus conhecimentos.

É evidente a necessidade do desenvolvimento da língua materna na interação da construção das relações de ensino e aprendizagem. A linguagem matemática apoia-se na linguagem natural para ser compreendida, dessa forma, faz-se necessária uma abordagem da linguagem matemática conjuntamente com a linguagem natural para que haja atribuição de significados de uma em outra.

Nesse sentido, é importante que o professor em sua prática promova maiores formas de compreensão dos símbolos e expressões da matemática, buscando facilitar a relação dos conteúdos matemáticos na aprendizagem dos estudantes.

Mediante dos relatos de professores sobre a compreensão da linguagem como ferramenta importante para a aprendizagem nas aulas de Matemática, identificando que, muitos acreditam na linguagem como elemento de transmissão de conhecimentos e informações. No entanto, observou-se, nos relatos dos participantes, que a pesar dessa compreenderem sobre a importância dos conceitos da linguagem. Poucos professores expressão ou conceituação com clareza a utilização dessa relação em prática na linguagem matemática em sala de aula.

Para maior interação, através do intermédio das linguagens, seja: materna; Natural ou formal, entre outros meios de comunicação. Torna-se importante construir o ensino aprendizagem da Matemática a partir de exemplos do cotidiano e de uma linguagem facilitadora. A Matemática é muito mais do que contas, resolver exercícios e somente formas simbólicas. Seu processo deve integrar ideias de comunicação e de relação as linguagens.

Nesse aspecto, os jogos de linguagem podem apresentar grande contribuição ao ensino, aproximando o professor e os alunos, promovendo formas de comunicar os conhecimentos. Na percepção de Wittgenstein (1999), o significado formula-se com o uso e não com as referências. E a linguagem associa-se nas utilizações, relacionados com seu emprego, de acordo com circunstâncias dos contextos.

Enfim, nos estudos de Wittgenstein, para uma melhor atuação técnica, convém relacionar as funções da gramática da linguagem nos princípios práticos da ação: treino, reflexão e aplicações, relacionadas ao conjunto da proposição.

Este estudo não se encerra e, pretende-se analisar outras interpretações para o problema identificado, considerando elementos e fatores da Linguagem Matemática nos processos de formação e na percepção sobre as dificuldades e as relações da linguagem no processo de aprendizagem dos estudantes.

5. REFERÊNCIAS

- ASSIS, Tainá Batista de. O uso das linguagens natural e controlada na recuperação da informação na web: o caso das livrarias eletrônicas. 2010. 90 f. Monografia (Bacharelado em Biblioteconomia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2010. Disponível em: <<https://bdm.unb.br/handle/10483/1221>>. Acesso em: 15/10/2022.
- BOCCATO, V. R. C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. Rev. Odontol. Univ. Cidade São Paulo, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-488641>. Acesso em: 20/10/2021.
- BRASIL. PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/ SEF, 146p. 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular, 4. A etapa do Ensino Fundamental, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>>. Acesso em: 22/09/2021.
- _____. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. Resolução nº 7, de 14 de dezembro de 2010. Fixa Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos. Diário Oficial da União, Brasília, 15 de dezembro de 2010, Seção 1, p. 7. Disponível em: <https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECEBN72010.pdf?query=escolas%20do%20campo>. Acesso em: 22/09/2021.
- BREDA, A.; PELICIONI, A. F.; RAMOS, M.G. A função da linguagem no ensino de ciências e matemática: um olhar sobre o que pensam os professores. Anais do XI Congresso Nacional de Educação EDUCERE. (ISSN 2176-1396). 2013. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10923/11979>>. Acesso em: 18/03/2022.
- CASTRO, A. D. de e CARVALHO, A. P. de (Orgs.). Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média. São Paulo: Pioneira, 2001.
- DEMO P. Professor do futuro e reconstrução do conhecimento. Petrópolis: Vozes, 2004.
- DEVLIN, K. O Gene da Matemática. Trad. Sérgio Moraes Rego. Rio de Janeiro: Record, 2004.
- FREDRICH, L. S.; LARA, I. C. M. de. Jogos de linguagem e ensino de matemática: uma análise de sua utilização na Educação Infantil. Revista Exitus, [S. l.], v. 9, n. 4, p. 576 - 605, 2019. DOI: 10.24065/2237-9460.2019v9n4ID1026. Disponível em: <<http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/1026>>. Acesso em: 19/09/2021.
- FREIRE, Paulo. Educação como prática da liberdade. 19 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GONSALVES, E. L. Iniciação à pesquisa científica. 2. ed. Campinas, SP: Alínes, 2001.

GRANELL, C. G. A aquisição da linguagem matemática: símbolo e significado. In: TEBEROSKY, Ana; TOLCHINSKY, Liliana (Org.). Além da alfabetização: a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática. São Paulo: Ática, 2003.

LORENSATTI, Edi Jussara Candido. MATEMÁTICA E PESQUISA: relato de uma experiência. 2010. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/11141149-Linguagem-matematica-e-pesquisa-relato-de-uma-experiencia.html>>. Acesso em: 14/10/2021.

_____. Linguagem matemática e Língua Portuguesa: diálogo necessário na Resolução de problemas matemáticos. Conjectura, Edi Jussara Candido Lorensatti, v. 14, n. 2, maio/ago. 2009. Disponível em: <<http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/view/17>>. Acesso em: 27/10/2021.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Nilson José. Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua. 6. Ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. Gêneros textuais emergentes no contexto da tecnologia digital. In: MARCUSCHI, Luiz Antônio; XAVIER, Antônio Carlos (Org.). Hipertexto e gêneros digitais: novas formas de construção do sentido. 2 ed. Rio de Janeiro: Lucerna, 2005.

MOTA, Janine da S. Utilização do google forms na pesquisa acadêmica. Revista Humanidades e Inovação v.6, n.12 – 2019. Disponível em: <<https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/1106>>. Acesso em: 12/10/2021.

NOMURA, M. Conceitos lingüísticos de linguagem literária. ALFA: Revista de Linguística, São Paulo, v. 40, 2001. Disponível em: <<https://periodicos.fclar.unesp.br/alfa/article/view/4004>>. acesso em: 19 outubro. 2022.

OLIVEIRA, F. W. S. Sobre a Linguagem Matemática de professores em formação inicial. Boletim Cearense de Educação e História da Matemática, [S. l.], v. 8, n. 23, p. 1108–1121, 2021. DOI: 10.30938/bocehm.v8i23.5029. Disponível em: <<https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/5029>>. Acesso em 23/ 10 / 2021.

OLIVEIRA, J. R. S de; BATISTA, A. A.; QUEIROZ, S. L. Escrita científica de alunos de graduação em Química: análise de relatórios de laboratório. Química Nova, São Paulo, v. 33, n. 9, p. 1980-1986, 2010.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico. 4. ed. São Paulo: Scipione, 1997.

RODRIGUES, E. R. F.; PRADO, M. M.; PRUDENTE, C. O. M. Compreensão e legibilidade do termo de consentimento livre e esclarecido em pesquisas clínicas. Revista Bioética, V. 22, n. 2 (2014). Disponível em: <https://revistabioetica.cfm.org.br/index.php/revista_bioetica/article/view/919>. Acesso em 25/10/2021.

PIAGET, Jean. Desenvolvimento e aprendizagem. In: RATHS, J.; PIANCELLA, J.R. e NESS, J.S.V., org. In: Studying teaching. 2. ed. Prentice- Hall, 1971.
ROSSINI, M. A. S. (2003). Aprender tem que ser gostoso. Petrópolis, RJ: Vozes.

SACRISTÁN, J. Gimeno & PÉREZ GÓMEZ, A.I. Compreender e Transformar o Ensino. Trad. Ernani F. da Fonseca Rosa. 4ª Ed. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

SANTOS, Leticia B.; SILVA, Sandra A. Letramento matemático, Linguagem Matemática e aprendizagem significativa nos anos iniciais da escolarização. 2016. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/49803828-Letramento-matematico-linguagem-matematica-e-aprendizagem-significativa-nos-anos-iniciais-da-escolarizacao.html>>. Acesso em 23/10/2021.

SILVA, Eva Alves; DELGADO, Omar carrasco. O Processo de Ensino-Aprendizagem e a Prática Docente: Reflexões. Rev. ESPAÇO ACADÊMICO (ISSN 2178-3829), v.8, n. 2, 2018. Disponível em: <<https://multivix.edu.br/wpcontent/uploads/2019/04/revista-espaco-academico-v08-n02-artigo-03.pdf>>. Acesso em: 19/03/2022.

SILVEIRA, Marisa R. A. Gramática da Matemática e seus usos. 2020. Educação Matemática Debate, Montes Claros (MG), v. 4, n.2020, p. 1-16, junho, 2020.

SOUSA NETO, P. R.; SILVEIRA, M. R. A. Materiais didáticos para o ensino e aprendizagem da Geometria. BoEM, Joinville, v.4. n.6, p. 1-27, jan./jul. 2016.

_____. Pesquisa-ação: uma questão de linguagem. Interfaces da Educ. Paranaíba, v.9, n.25, p. 291-315. 2018.

TEIXEIRA, Elisabeth. As Três Metodologias: Acadêmica, da ciência e da pesquisa. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2011 8ª edição.

VYGOTSKY, L. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WITTGENSTEIN, L. Investigações filosóficas. Tradução: José Carlos Bruni. São Paulo: Nova Cultural, 1999.

_____. Observaciones sobre los fundamentos de la Matemática. Traducción de Isidoro Reguera. Madrid: Alianza Editorial, 1987.

ANEXO I**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE) EM
CONCORDÂNCIA COM A PESQUISA****UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

Presado (a)

Você está sendo convidado para participar da pesquisa de campo intitulada A LINGUAGEM MATEMÁTICA COMO ELEMENTO MEDIADOR NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS MATEMÁTICOS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL, desenvolvida por graduando do Curso de Licenciatura em Matemática.

A sua participação nesta pesquisa terá como finalidade exclusiva de colaboração para o sucesso da pesquisa. Com objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais é analisar de que forma os professores compreendem a função da linguagem no ensino e na aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental. Sua participação consiste, ao aceitar em colaborar com a pesquisa, em responder ao questionário eletrônico online.

Declaro que li os detalhes descritos. Entendo que sou livre para aceitar ou recusar e que posso interromper minha participação a qualquer momento. Eu concordo que os dados coletados para os estudos sejam usados para os propósitos acima descritos. Para participar é necessário que você concorde com o Termo de Conhecimento Livre e Esclarecido. Você concorda em participar desta pesquisa?

- Sim

- Não

ANEXO II**QUESTIONÁRIO DE PESQUISA COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Data do preenchimento do questionário: __/__/__

Sexo: Masc. () Fem. ()

Idade: () 25/ 35 () 36/ 45 () 46/ 55 () Outros

Formação: () Graduação () Especialização () Mestrado () Doutorado

Nível de atuação: () Ensino Fundamental () Ensino Médio

Tempo de atuação na docência: _____

1. O que entende por linguagem e a matemática?
2. O que você considera que faz parte da linguagem na matemática?
3. Durante a sua formação inicial foram abordados conteúdos sobre linguagem?
4. De que forma o ensino da matemática é desenvolvido em sua prática?
5. De que forma as atividades com a linguagem podem auxiliar no ensino dos conteúdos matemáticos em sala de aula?
6. A aprendizagem da Linguagem Matemática pode ser vista naturalmente quanto à aprendizagem da Língua Materna?