

A Filosofia da Linguagem de Wittgenstein nas Pesquisas em Educação Matemática: produções do grupo de estudos e pesquisas em linguagem matemática

Wittgenstein's Philosophy of Language in Research in Mathematics Education: productions of the study and research group in mathematical language

La filosofía del lenguaje de Wittgenstein en la investigación en educación matemática: producciones del grupo de estudio e investigación en lenguaje matemático

Rouzi clayde Castelo Barata¹  

Paulo Vilhena da Silva²  

José Messildo Viana Nunes³  

RESUMO

A pesquisa documenta os quinze anos de trajetória do grupo de estudos e pesquisas em linguagem matemática da Universidade Federal do Pará idealizado pela professora doutora Marisa Rosâni Abreu da Silveira. O foco é a filosofia da linguagem de Wittgenstein e como seus conceitos foram aplicados. Utilizando pressupostos teóricos do segundo Wittgenstein, a pesquisa examinou teses e dissertações do grupo. Os principais conceitos abordados incluem jogos de linguagem, seguimento de regras, tradução, ver e ver como e gestos ostensivos. Destaca a centralidade da linguagem no processo educativo, especialmente no ensino da Matemática. O grupo também tem uma postura distinta das predominantes no campo da Educação Matemática, pois, traz reflexões que levam às mudanças nas práticas docentes dos professores, desde que estes sejam conscientes, quanto aos conceitos wittgensteinianos como técnicas a serem seguidas e não descobertas destacam a identificação de diferentes jogos de linguagem no contexto educacional, promovendo uma prática pedagógica mais consciente e crítica.

Palavras-chave: Linguagem Matemática; Filosofia da Linguagem; Wittgenstein; Grupo de Estudos; Educação Matemática.

ABSTRACT

The research documents the fifteen-year trajectory of the study and research group in mathematical language at the Federal University of Pará, created by professor Marisa Rosâni Abreu da Silveira. The focus is on Wittgenstein's philosophy of language and how his concepts were applied. Using theoretical assumptions from the second Wittgenstein, the research examined the group's theses and dissertations. The main concepts covered include language games, rule following, translation, seeing and seeing as and overt gestures. It highlights the centrality of language in the educational process, especially in the teaching of mathematics. The group also has a different stance from those prevailing in the field of Mathematics Education, as it brings reflections that lead to changes in teachers' teaching practices, as long as they are aware of Wittgensteinian concepts as techniques to be followed and not discovered, highlighting the identification of different language games in the educational context, promoting a more conscious and critical pedagogical practice.

Keywords: Mathematical language; Philosophy of language; Wittgenstein; Study group; Mathematics Education.

RESUMEN

La investigación documenta la trayectoria de quince años del grupo de estudio e investigación en lenguaje matemático de la Universidad Federal de Pará, creado por la profesora Marisa Rosâni Abreu da Silveira. La atención se centra en la filosofía del lenguaje de Wittgenstein y cómo se aplicaron sus conceptos. Utilizando supuestos teóricos del segundo Wittgenstein, la investigación examinó las tesis y disertaciones del grupo. Los principales conceptos cubiertos incluyen juegos de lenguaje, seguimiento de reglas, traducción, ver y ver como y gestos abiertos. Destaca la centralidad del lenguaje en el proceso educativo, especialmente en la enseñanza de las matemáticas. El grupo

1 Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (Belém-PA). Professora da Secretaria da educação do Estado do Pará (SEDUC-PA). Endereço para correspondência: Rua Raimundo Pádua Costa, 360, Saudade I, Castanhal-PA, 68741-150. Email: rouzi clayde@gmail.com

2 Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (Belém-PA). Professor efetivo do Instituto de Ciências Exatas e Naturais (ICEN) da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá, Belém, Pará, Brasil, CEP: 66075-110. E-mail: paulovilhena1@gmail.com.

3 Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Professor da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá, Belém, Pará, Brasil, CEP: 66075-110. E-mail: messildo@ufpa.br

también tiene una postura diferente a las que prevalecen en el campo de la Educación Matemática, ya que trae reflexiones que conducen a cambios en las prácticas docentes de los docentes, siempre y cuando sean conscientes de los conceptos wittgensteinianos como técnicas a seguir y no a descubrir, destacando la identificación de diferentes juegos de lenguaje en el contexto educativo, promoviendo una práctica pedagógica más consciente y crítica.

Palabras clave: Lenguaje Matemático; Filosofía del Lenguaje; Wittgenstein; Grupo de Estudios; Educación Matemática.

INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta um recorte de uma tese de doutorado que explora a filosofia da linguagem de Ludwig Wittgenstein nas pesquisas sobre Educação Matemática realizadas pelo Grupo de Estudos em Linguagem e Educação Matemática (GELIM) da Universidade Federal do Pará (UFPA). Fundado em 2007, o GELIM é pioneiro na região Norte do Brasil e tem se destacado por sua abordagem diferenciada, liderada por Marisa Rosâni Abreu da Silveira (*in memoriam*).

O objetivo principal dessa pesquisa é analisar a influência dos conceitos da filosofia da linguagem de Wittgenstein nas práticas de ensino de matemática desenvolvidas pelo grupo, mais especificamente, investigar como os conceitos wittgensteinianos são acessados e aplicados nas pesquisas do grupo; analisar a importância da linguagem matemática e sua relação com a linguagem natural; discutir as implicações das reflexões filosóficas para o contexto educacional. O GELIM se destaca por colocar a linguagem no centro do processo educativo.

A escolha de Wittgenstein como referencial teórico pelo grupo justifica-se pela influência significativa nos estudos de linguagem e por sua abordagem singular e não relativista da filosofia da linguagem nas práticas linguísticas, sugerindo que essa compreensão pode enriquecer o processo de ensino e aprendizado da matemática. A filosofia da linguagem de Wittgenstein proporciona reflexão sobre a comunicação e a prática educacional em matemática, podendo assim, contribuir significativamente na busca por soluções.

No cenário educacional atual, os educadores enfrentam uma série de desafios que exigem reflexões mais conscientes e ações mais contundentes. A educação, fundamental para o desenvolvimento individual e coletivo, encontra obstáculos que vão além das paredes da sala de aula, como a rápida evolução tecnológica e as disparidades socioeconômicas. Esses desafios demandam abordagens inovadoras, e as soluções nem sempre são claras para a comunidade escolar.

Diversos pesquisadores têm discutido a legitimidade e a natureza de diferentes abordagens no contexto escolar, destacando a importância da educação para a sociedade. Segundo Castells (2013) e Montessori (2014), a educação é crucial para capacitar indivíduos a enfrentar os desafios da sociedade contemporânea e tecnológica, além de contribuir para a construção de um ambiente mais equitativo. Isso ressalta a necessidade de uma abordagem educacional para além do simples fornecimento de informações, promovendo habilidades sociais essenciais para vivermos melhor em sociedade.

Nesse cenário, a linguagem emerge como uma ferramenta indispensável para enfrentar a complexidade dos contextos educacionais. Pesquisas indicam que a linguagem não apenas aprimora a comunicação, mas também desempenha um papel significativo no desenvolvimento cognitivo, social e emocional. No Brasil, estudos têm investigado o uso da

linguagem como metodologia de ensino, destacando sua importância na formação e no crescimento do aluno. Destaque se dá aos estudos realizados pelo grupo GELIM, pois, Marisa Rosâni enquanto líder, adotou os princípios do filósofo Wittgenstein como fundamentos para as pesquisas, com o propósito de lidar com os complexos desafios que se apresentam no campo da matemática. A partir disso, reconheceu a oportunidade de investigar debates sobre a relação entre linguagem, matemática e conhecimento em diferentes áreas de estudos.

Nesse contexto, é importante ressaltar que o grupo não tem pretensão de apresentar nenhuma solução definitiva para os desafios pedagógicos. As pesquisas e textos produzidos têm como intuito enriquecer as reflexões sobre o uso da linguagem matemática observados e discutidos a partir dos aspectos linguísticos que podem trazer novas perspectivas para a forma de compreender, transmitir e perceber o conhecimento matemático. Torna-se assim, importante refletir sobre as especificidades da linguagem matemática, que envolvem símbolos, figuras, palavras e conceitos que são comuns no vocabulário diário das pessoas. A linguagem matemática é técnica, objetiva e simbólica, mas é fundamental reconhecer sua imbricação com a linguagem natural, para se tornar compreensíveis os estudos nesse campo. Nesse sentido, é evidente ir além dos conceitos matemáticos para uma compreensão mais abrangente, o que envolve a habilidade de traduzir textos matemáticos, identificando os diferentes jogos de linguagem a que pertencem.

Ao perceber uma imagem como uma expressão numérica, integra-se à gramática associada, evidenciando a interconexão entre linguagem e o ver como. A objetividade e a precisão no cumprimento das regras matemáticas são examinadas sob a ótica wittgensteiniana, que percebe a linguagem matemática não apenas como um conjunto de símbolos, mas sim como uma complexa rede na qual a tradução de imagens, textos e símbolos fundamentais ao processo de compreender a gramática envolvida. Assim, a investigação e aplicação dos conceitos da filosofia da linguagem de Wittgenstein, com foco na linguagem matemática têm potencial de aprimorar a comunicação nos contextos de ensino e aprendizado dos conceitos matemáticos durante as aulas de matemática, essas questões sempre foram o alvo das pesquisas do GELIM, nas quais as teses e dissertações desse grupo constituíram a empiria da pesquisa de doutorado, na qual esse artigo representa parte das discussões.

O PIONEIRISMO DO GELIM

O GELIM enquanto grupo de pesquisa associado ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemáticas, tem como principal foco o estudo da linguagem matemática, especificamente na compreensão do uso da linguagem no contexto educacional. Com destaque a fundadora do grupo, professora Marisa Rosâni Abreu da Silveira⁴, cuja iniciativa pioneira estabeleceu o grupo no norte do Brasil, com o propósito de estudar as contribuições dos estudos em linguagem para melhorar o ensino e aprendizado da matemática, formando assim diversos pesquisadores e estudantes dedicados a essa temática.

Marisa deixou um legado marcante não apenas como educadora e intelectual, mas também pela sua dedicação e afetividade. Sua vasta contribuição para a produção de co-

4 Passaremos a nos referir a professora simplesmente como Marisa, como era conhecida na academia.

nhcimento na área da educação inclui uma extensa lista de publicações em revistas, capítulos de livros e participações em congressos, demonstrando seu compromisso com o avanço do campo educacional. Seu livro “Matemática, Discurso e Linguagens – Contribuições para a Educação Matemática”, publicado em 2015, destaca-se ao explorar a relação entre linguagem natural e linguagem matemática, evidenciando a importância da linguagem no processo de aprendizagem.

A fundadora do grupo sempre questionou a percepção generalizada da matemática como uma disciplina difícil e enigmática, identificando-a como um obstáculo significativo no ensino e aprendizado. A busca por novas leituras e interpretações do ensino da matemática visava alterar essa percepção, desafiando as verdades estabelecidas. Marisa defendia que a educação deveria ser uma oportunidade para as classes menos privilegiadas socialmente adquirirem conhecimento e mudasse sua realidade, sua convicção na importância de reconhecer os alunos e proporcionar-lhes oportunidade de mudança por meio do conhecimento reflete seu compromisso com a equidade e a justiça social no campo educacional. E automaticamente, esse ponto de vista é repassado no cerne das pesquisas do grupo.

GELIM sob liderança de Marisa, desenvolve uma perspectiva teórico-filosófica integrada ao rigor filosófico à prática educacional. As pesquisas do grupo discutem as interações complexas entre linguagem, filosofia e ensino de matemática, contribuindo possivelmente para melhoria da educação, pois, busca compreender as interações entre linguagem, filosofia e ensino. O grupo investiga potencialmente a relação entre linguagem e conceitos matemáticos, no intuito de identificar estratégias de ensino que potencializam essa relação. A análise da interação verbal entre professores e alunos durante as aulas de matemática também é uma área de interesse do grupo, visando compreender como essa comunicação influencia o processo de ensino-aprendizagem. Assim como, na relevância de refletir sobre o papel do uso da linguagem nos conceitos matemáticos.

O GELIM, em sua celebração de uma década de existência, estabeleceu o 1º Seminário Nacional de Linguagem e Educação Matemática (I SENALEM), visando compartilhar suas perspectivas com a comunidade acadêmica. Realizado inicialmente em Belém, Pará, em 2016, o evento é planejado para acontecer em outros estados brasileiros interessados em sediá-lo, reunindo professores, pesquisadores e estudantes para discutir a interação entre linguagem, filosofia, matemática e inclusão no contexto educacional. Estruturado em diferentes categorias, como palestras e minicursos, o SENALEM busca promover reflexões e debates em torno dessas temáticas. Com a periodicidade bienal, o evento continuou sua trajetória, abrangendo diferentes edições e expandindo seu alcance em diferentes estados brasileiros. O evento enfatiza reflexões sobre temas como alfabetização matemática, pensamento algébrico, inclusão, dentre outros, sempre reúne uma gama diversificada de palestrantes e pesquisadores, destacando-se por suas discussões acerca da produção de conhecimentos em linguagem matemática e educação.

WITTGENSTEIN: REFLEXÕES DE UMA VIDA FILOSÓFICA

Ludwig Josef Wittgenstein nasceu em 26 de abril de 1889, em Viena, Áustria, como o mais jovem de oito filhos em uma das famílias mais ricas da cidade. Ele teve uma educação

rigorosa e disciplinada, própria de sua origem abastada, sendo instruído em casa até os 13 anos, quando ingressou em um liceu em Linz. Apesar dos esforços de seu pai para que construísse uma carreira técnica, a inclinação precoce de Wittgenstein para a reflexão filosófica se manifestou intensamente quando, aos 19 anos, ao estudar engenharia aeronáutica em Manchester, a leitura dos “Principia Mathematica” de Russell o direcionou para a filosofia, abandonando a ciência aeronáutica pouco depois para se dedicar a investigações filosóficas mais profundas (Kenny, 2008).

Seu interesse pela filosofia se aprofundou quando, em 1911, Wittgenstein mudou-se para Cambridge e tornou-se o pupilo preferido de Bertrand Russell, com quem teve intensas discussões sobre a filosofia da linguagem e lógica. Wittgenstein repercutiu significativamente ao formular a ideia de que os limites da linguagem são os limites do próprio mundo, uma concepção central em sua filosofia inicial, refletida em sua obra “Tractatus Logico-Philosophicus”. Durante seu tempo em Cambridge, ele se esforçou por encontrar uma solução para um paradoxo apresentado por Russell, sinalizando uma contribuição importante para a filosofia da matemática. No entanto, sua solução não diferia substancialmente da de Russell, mostrando que, mesmo em seus primeiros dias, Wittgenstein enfrentava desafios intelectuais monumentais (Monk, 1995, apud Silva, 2021).

Wittgenstein serviu como soldado no Exército Austro-Húngaro durante a Primeira Guerra Mundial, uma experiência que influenciou profundamente sua filosofia. Após a guerra, sentindo-se insatisfeito com as conclusões a que chegaram, afastou-se temporariamente do meio acadêmico, optando por ensinar em escolas rurais. Esse período de introspecção foi crucial para sua transformação filosófica, levando-o a reavaliar suas próprias ideias expressas no “Tractatus”. Em sua obra posterior, “Investigações Filosóficas”, Wittgenstein desafiou as bases de seu trabalho inicial, favorecendo uma abordagem que explorou a linguagem comum e os jogos de linguagem, afastando-se do modelo lógico rigoroso anteriormente defendido (Oliveira, 2015).

A evolução do pensamento de Wittgenstein, especialmente nas décadas de 1930 e 1940, consolidou-o como um dos filósofos mais influentes do século XX. Sua abordagem madura, evidenciada em “Investigações Filosóficas”, apresentou uma crítica ao modelo referencial da linguagem, propondo que a filosofia deveria ser uma atividade terapêutica para sanar confusões conceituais. Wittgenstein estruturou suas obras em verbetes concisos, refletindo sua filosofia fragmentada e convidando os leitores a refletirem de forma autônoma sobre suas ideias. Seu estilo, desafiador e original, visava combater o enfeitiçamento da inteligência pela linguagem. A profundidade de suas reflexões sobre lógica, linguagem e ética continua a influenciar pensadores contemporâneos, demonstrando o impacto duradouro de sua obra (Chauí, 2000; Almeida, 2015).

PERSPECTIVAS DA FILOSOFIA DA LINGUAGEM DE WITTGENSTEIN NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Profissionais da área educacional, incluindo os dedicados ao ensino de matemática, têm o desejo de aprimorar sua atuação, buscando métodos justificados e compreensíveis. Esse anseio impulsiona uma constante revisão de práticas pedagógicas visando atingir os

objetivos educacionais e garantir a percepção de conhecimento dos alunos sobre os objetos matemáticos. Diante dessa complexidade, surgem muitas questões: como assegurar êxito no ensino de matemática? Quais práticas são eficazes para o ensino desses objetos? Conhecer a natureza intrínseca desses objetos é fundamental para aprendê-los? Essas perguntas refletem um desafio constante no campo da educação.

A insatisfação com as dificuldades enfrentadas no aprendizado da matemática é uma questão recorrente, demandando uma análise criteriosa para identificar formas eficazes de promover mudanças. Por que o fracasso no domínio desse conhecimento persiste de forma alarmante em diferentes níveis de ensino? Quais são os fatores negligenciados que poderiam constituir um ponto de inflexão no ensino e na aprendizagem da matemática? Essas questões exigem uma análise minuciosa para ser possível melhorar a qualidade do ensino matemático.

Este texto concentra-se na filosofia da linguagem matemática e nas dificuldades de sua compreensão. Independente da linha de pesquisa, existe uma preocupação global com as dificuldades de entendimento da matemática. Altos índices de reprovação são comuns tanto nos estágios iniciais quanto no ensino superior, evidenciando a complexidade de lecionar essa disciplina (Silveira, 2015). Dessa forma, é pertinente explorar as influências das filosofias e tendências educacionais na matemática, na busca por simplificar seu aprendizado.

Ao longo da história, diferentes correntes filosóficas têm moldado as concepções do conhecimento matemático e seu ensino. Do platonismo ao pragmatismo contemporâneo, cada filosofia traz uma visão única sobre o papel da matemática na formação dos indivíduos (Silva et al., 2022; Teixeira Jr., 2016). É relevante destacar que nenhuma ideia filosófica é isolada, mas é fruto de uma sequência interconectada de pensamentos. Assim, a jornada filosófica visa não apenas construir teorias novas, mas entender a evolução das ideias ao longo dos séculos.

A complexidade das ideias de Wittgenstein em torno da linguagem tem gerado inúmeros debates. Trabalhos do grupo GELIM e de pesquisadores como Bouveresse (1973), Chauviré (2008), Gottschalk e muitos outros mostram como sua filosofia influenciou diretamente trabalhos na educação matemática. A compreensão das ideias clássicas de filosofia da linguagem e sua evolução prepara o terreno para explorar as contribuições de Wittgenstein e sua ruptura com tradições anteriores, visando um entendimento mais claro da interação entre linguagem e matemática (Teixeira Jr, 2016).

Wittgenstein, no *Tractatus*, propôs condições lógicas que tanto o pensamento quanto a linguagem devem satisfazer para representar o mundo. Inicialmente, ele via a linguagem de forma lógica, influenciado por Frege e Russel, acreditando que a matemática pudesse ser fundamentada na lógica formal (Silva, 2007). Essa visão contrastava com Platão, que via as formas matemáticas como entidades ideais, e Aristóteles, que via a linguagem como representação do mundo natural (Roque, 2012; Silva, 2007; Teixeira Jr., 2016).

Na fase madura, Wittgenstein se distanciou do essencialismo e passou a ver a linguagem como um jogo de regras e significados socialmente moldado. Sua filosofia se voltou para uma terapia filosófica, focada na análise gramatical e no exame das formas como

usamos a linguagem (Almeida, 2015). Este contraste entre as buscas filosóficas tradicionais e a abordagem pragmática de Wittgenstein revela uma mudança radical em como entendemos a linguagem e seu papel na construção do conhecimento. Suas ideias desafiam as concepções tradicionais e nos instiga a repensar a matemática e a educação matemática à luz dos diferentes usos, em diversos contextos educacionais e fora deles, de modo a seguir corretamente as regras conforme a gramática estabelecida (Almeida, 2015; Lacerda, 2017; Teixeira Jr., 2016).

A abordagem de Wittgenstein subverte as tradições metafísicas e idealistas, promovendo uma perspectiva mais pragmática. Em vez de tentar resolver os problemas de linguagem e conhecimento por meio de novas teorias, ele propõe uma análise terapêutica que desestrutura confusões linguísticas e conceituais, fornecendo uma nova visão sobre como a linguagem molda nosso entendimento do mundo (Silveira; Silva, 2019). Essa perspectiva é particularmente útil na educação matemática, desafiando concepções rígidas e promovendo uma reflexão mais aberta e crítica sobre as práticas educativas (Hebeche, 2016; Melo, 2018).

Diversos comentadores criticam Wittgenstein pelo suposto relativismo, mas investigações como as do GELIM demonstram que seu pensamento oferece uma ferramenta vital na educação matemática, promovendo um entendimento mais corpulento e menos dogmático sobre o ensino e a aprendizagem (Silveira, Silva, 2019). A filosofia de Wittgenstein, especialmente sua aplicação na educação matemática, revela-se um recurso terapêutico para tratar de modo crítico os fundamentos educacionais e as práticas de ensino, sem propor soluções definitivas, mas buscando clarificar e desmistificar as práticas teóricas dogmáticas (Teixeira Jr., 2016).

A TERAPIA DAS PALAVRAS PARA A COMPREENSÃO DOS CONCEITOS

A abordagem filosófica de Wittgenstein, especialmente em sua fase posterior, proporciona uma perspectiva enriquecedora para a compreensão dos conceitos matemáticos, afastando-se do essencialismo e da visão referencial da linguagem comum típicos de filosofias tradicionais. Malgrado a terapia wittgensteiniana não tenha sido inicialmente formulada com preocupações pedagógicas, ela revela-se útil ao expor confusões filosóficas que emergem no ensino da Matemática. Isso se dá pela ênfase na gramática e nas regras da linguagem, destacando a importância de uma reflexão aprofundada sobre os conceitos matemáticos e seu uso contextualizado. Silveira (2020) e Teixeira Jr. (2019) reforçam a relevância de tal análise no contexto educacional, sugerindo um método de ensino baseado na clareza das regras e no uso eficiente da linguagem matemática, para evitar ambiguidades e erros conceituais que possam comprometer a aprendizagem dos estudantes.

Wittgenstein propõe uma mudança paradigmática no ensino da matemática, que se afasta de uma visão essencialista e referencialista em favor de uma compreensão baseada em regras e usos da linguagem matemática. Esse enfoque tem implicações diretas no ensino, sugerindo que, ao focar na prática linguística e na aprendizagem baseada em regras, os educadores podem prevenir confusões convencionais e proporcionar uma comunicação matemática mais clara e precisa. Silveira (2018) salienta a importância das regras e do seu

aprendizado para a correta compreensão dos conceitos matemáticos, o que, por sua vez, impacta significativamente as práticas pedagógicas.

Para Wittgenstein, a filosofia deve ser uma atividade de esclarecimento conceitual, concentrando-se na descrição do uso real da linguagem ao invés de formular hipóteses. Isso implica uma cura do pensamento que frequentemente se perde nos labirintos linguísticos criados pelo próprio homem, como apontado por Teixeira Jr. (2019). A terapia wittgensteiniana consiste em dispor os fatos da linguagem sob regras, para perceber a gramática dos nossos usos e aliviar as confusões de pensamento. Silveira, Silva e Teixeira Jr. (2018) destacam que essa descrição deve situar, diagnosticar e tratar as confusões conceituais, permitindo que se compreenda melhor os fundamentos filosóficos que causam ambiguidades, identificando novas possibilidades pedagógicas sem criar novas metodologias ou negar as teorias existentes.

A normatividade da linguagem possui uma função reguladora que orienta tanto o ensino quanto a compreensão dos conceitos matemáticos. Wittgenstein argumenta que a gramática determina o que faz sentido dizer dentro de contextos específicos, um aspecto ressaltado por Gottschalk (2015) quando pontua que as técnicas linguísticas são elaboradas através do uso social. Assim, as proposições matemáticas, bem como as gramaticais, são vistas como convencionais e não correspondem diretamente à realidade empírica. Silveira (2019) explica que, ao aprendermos novos conceitos em matemática, estamos lidando com normas gramaticais que moldam o sentido e a aplicação dos conceitos em vários contextos. Portanto, o professor desempenha um papel crucial ao apresentar aos alunos novas maneiras de ver e entender esses conceitos.

OS JOGOS DE LINGUAGEM

Ludwig Wittgenstein introduziu o conceito de jogos de linguagem, uma ideia central em sua obra posterior. Para ele, os jogos de linguagem são formas específicas de uso da linguagem, cada uma com suas próprias regras e convenções que devem ser seguidas pelos participantes. Essa ideia contrasta com o seu trabalho anterior, no “*Tractatus Logico-Philosophicus*”, onde a linguagem era vista principalmente como um meio para descrever fatos verificáveis. Em sua fase posterior, Wittgenstein argumenta que a linguagem serve a uma variedade de funções além da descrição factual, desempenhando diferentes papéis em diferentes contextos. A abordagem dos jogos de linguagem é uma estratégia para desconstruir a visão essencialista da linguagem, que busca verdades absolutas, evitando ao mesmo tempo cair em um relativismo extremo em que tudo seria subjetivo (Silveira, 2017b; Hebeche, 2016).

Cada atividade humana pode ser vista como um jogo de linguagem, desde seguir ordens e descrever aparências até resolver problemas matemáticos e expressar emoções. O entendimento de um jogo de linguagem não se dá por uma definição estrita, mas pelo entendimento do seu uso dentro de uma forma de vida específica (Silveira, 2017b; Silva, 2015). Por exemplo, a palavra ‘mal’ pode ter diferentes significados em diferentes contextos, demonstrando que o significado das palavras é determinado pelo uso e não por uma definição exata. A linguagem é inerentemente ambígua e seu significado é fluido, dependendo

do contexto em que é empregada. Esse entendimento é crucial para evitar mal-entendidos na comunicação, demonstrando a necessidade de se estar consciente das regras e contextos dos jogos de linguagem (Silveira, 2017; Silva, 2015).

Além disso, Wittgenstein postula que todos os tipos de comunicação humana estão fundamentados em um conjunto de regras gramaticais e de uso. Essas regras são internalizadas ao longo do tempo através da prática. Wittgenstein enfatiza que o sentido das palavras nasce da prática linguística e é aprendido via treinamento. Por exemplo, ensinar matemática implica ensinar os sinais linguísticos e as regras que governam essa disciplina como parte de um jogo de linguagem (Silva; Melo, 2019). Portanto, entender uma frase ou uma palavra requer dominar sua técnica e seu uso dentro das convenções do jogo de linguagem específico (Silveira, 2017, 2018).

A relação entre os jogos de linguagem e as regras é central para a compreensão da linguagem, segundo Wittgenstein. Sem regras, não há jogo de linguagem e, conseqüentemente, não há significado compartilhado. Por isso, a comunicação eficaz está intrinsecamente ligada ao entendimento e à aplicação das regras dos jogos de linguagem. No ensino da matemática, por exemplo, essas regras determinam como os conceitos são transmitidos e compreendidos, destacando que a objetividade matemática resulta da intersubjetividade e das regras aceitas pelos participantes do jogo de linguagem (Silveira, 2017). Jogos de linguagem servem como ferramentas pedagógicas valiosas, facilitando a resolução de problemas linguísticos e promovendo um entendimento claro e compartilhado, o que é essencial para a democratização do conhecimento (Silveira; Teixeira Jr.; Silva, 2018).

O USO DAS REGRAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Na Educação Matemática, existe uma discussão ampla sobre como os alunos aprendem as regras da disciplina. Há um consenso de que os alunos precisam entender os procedimentos matemáticos, mas as opiniões divergem quanto ao papel do treinamento. Alguns consideram o treinamento essencial para adquirir habilidade, enquanto outros o veem como repetição pouco eficaz. Wittgenstein argumentou que as regras da matemática não são fixas, mas criadas pelos humanos de acordo com suas necessidades. Esta opinião reflete diretamente na filosofia da matemática e no ensino da disciplina, sugerindo que as regras devem ser entendidas e não apenas memorizadas mecanicamente (Silveira; Silva, 2016).

A aceitação das regras e diretrizes para convivência social também é relevante na matemática. Assim como aceitamos regras de trânsito para promover harmonia e segurança, aceitamos as regras matemáticas para definir termos e executar cálculos de maneira uniforme. As regras gramaticais, por exemplo, garantem a concordância na comunicação entre indivíduos. Da mesma forma, as regras matemáticas proporcionam uma base comum para resolver problemas. A interpretação e aplicação dessas regras, conforme Wittgenstein, ocorre num contexto social permeado pela linguagem, e não como um ato mental (Teixeira Jr.; Silveira, 2019).

Wittgenstein enfatiza que seguir uma regra é uma prática social que envolve treinamento e não apenas uma compreensão teórica. O processo envolve a aprendizagem através de exemplos e exercícios, novas percepções, conhecer diferentes formas de relacionar um

objeto matemático, até que seja capaz de agir em conformidade com a gramática. Ele argumenta que, com o hábito, a aplicação da regra se torna mais branda, como se aos poucos somos capazes de desenvolver uma atividade mais complexa que outrora era muito difícil, liberando o estudante da necessidade de reflexão consciente a cada passo. Isso reforça a importância do treino como meio de internalizar as regras matemáticas (Silveira; Silva, 2019).

No entanto, seguir regras matemáticas não é automático; envolve reflexão e análise. Wittgenstein sugere que entender uma regra e saber aplicá-la em diferentes contextos é fundamental na educação. A aplicação de regras matemáticas geralmente precisa considerar a interação com outras regras, indicando que a aprendizagem matemática é complexa. Como resultado, compreendemos qual o próximo passo a ser tomado. Parece existir um abismo aparente entre a regra a ser seguida pelo aluno e sua aplicação de fato, segundo Wittgenstein (2012) isso pode ser superado com a prática. Assim, fica a reflexão, qual a melhor forma de fazer as regras serem seguidas corretamente? O ensino deve, portanto, apresentar as regras de forma que os alunos possam consultar e aplicar em diferentes contextos, desenvolvendo a habilidade de seguir regras que se dá pelo domínio de uma técnica (Silveira; Silva, 2016).

A linguagem matemática, ao contrário da linguagem natural, utiliza símbolos e regras específicas que garantem clareza e objetividade. Esta especificidade facilita a comunicação de conceitos matemáticos complexos de forma precisa. Conhecer e aplicar corretamente essa simbologia é essencial para a plena compreensão da matemática. É responsabilidade do professor interpretar as proposições matemáticas para os alunos, ampliando seu vocabulário e promovendo uma compreensão mais profunda dos conceitos. Dessa forma, o domínio das técnicas e regras matemáticas é vital para uma verdadeira compreensão e aplicação da matemática (Silveira, 2017).

A TRADUÇÃO NA LINGUAGEM MATEMÁTICA

Correntes na área de Educação Matemática veem a matemática como uma língua própria ou comparável à linguagem humana convencional. Silveira (2020) e Teixeira Jr. (2023) enfatizam que traduzir conceitos matemáticos para a linguagem natural é um processo complexo que requer habilidade interpretativa. Esse processo é comparado ao aprendizado de um novo idioma, onde as normas gramaticais são fundamentais para garantir a correção e a adequação no uso. Ao nos tornarmos proficientes em uma nova língua, reconhecemos que por trás desse processo estão as normas gramaticais. Embora nem sempre dominemos completamente essas regras, são elas que asseguram a precisão do nosso uso do idioma, determinando sua adequação ou inadequação em um contexto específico. Da mesma forma, compreendemos que é o conhecimento das regras matemáticas que facilitam o bom desempenho nessa referida disciplina (Teixeira Jr., 2023).

A tradução não se trata apenas de encontrar palavras equivalentes em outro idioma, mas de entender o contexto em que essas palavras são usadas. Esse ponto é crucial quando se transita da linguagem natural para a linguagem matemática, ou vice-versa. A precisão e a eliminação de ambiguidades são imprescindíveis, uma vez que a matemática requer objetividade enquanto a linguagem natural pode ser subjetiva. Silveira (2014) defende que a

tradução matemática não se concentra apenas na literalidade, mas também na transmissão do sentido, o que ajuda a evitar a criação de novas regras errôneas pelos alunos, consequentemente diminui ruídos na comunicação.

O papel do professor em traduzir e interpretar a linguagem matemática é vital. Conforme Melo (2018) e Silveira (2014), a tarefa de explicar conceitos matemáticos e tornar a linguagem precisa é uma atribuição do educador, enquanto a interpretação correta é uma responsabilidade do aluno. Essa tradução envolve não apenas transformar símbolos matemáticos em linguagem natural, mas também garantir que o significado seja mantido. É um processo que requer uma abordagem lógica e rigor na eliminação de ambiguidades.

A universalidade da linguagem matemática é um fator importante. Diferentes sistemas expressivos, como a linguagem natural e as linguagens formais, precisam ser traduzidos de forma que os conceitos matemáticos sejam compreendidos e aplicados corretamente pelos alunos. Segundo Granger (2013) e Silveira (2014), a formalidade da gramática matemática, combinada com a capacidade de tradução correta pelos professores assegura que os símbolos e teoremas matemáticos sejam universalmente entendidos. Este processo é fundamental para a aprendizagem e a aplicação da matemática na vida cotidiana e em contextos mais complexos.

Finalmente, a relação entre a tradução e a interpretação dos conceitos matemáticos é relevante para o ensino das regras. Instrumentos de tradução e interpretação adequados podem garantir que os alunos possam entender e aplicar os conceitos matemáticos de forma mais esclarecidas. Meira e Silveira (2019) destacam que o aprendizado da matemática no contexto escolar deve ir além do cotidiano, favorecendo uma compreensão mais profunda e teórica, essencial para a formação completa dos estudantes. A competência em tradução matemática é, assim, uma habilidade indispensável para educadores, necessitando de uma abordagem metodológica cuidadosa e fundamentada.

O VER E VER COMO

Muitos estudantes devem enfrentar desafios significativos ao tentar interpretar conceitos matemáticos de forma plena. É comum observar a frustração entre professores que não conseguem alcançar o sucesso desejado no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Este estudo direciona o foco para a linguagem e as contribuições da filosofia da linguagem, vendo-a como uma ferramenta essencial para a melhoria do ensino. Cangussu, Silveira e Carvalho (2021) enfatizam que a linguagem não pode ser vista apenas como uma ferramenta simples, mas como uma “caixa” que serve a diferentes propósitos e atividades, cada uma exigindo habilidades linguísticas específicas (Silveira, 2020c).

Erros de interpretação são comuns quando se associa incorretamente objetos matemáticos a objetos do cotidiano, como comparar um quadrado a uma mesa. Tal confusão também ocorre quando professores assumem que os alunos já dominam os conceitos e símbolos matemáticos. A linguagem utilizada em sala de aula possui significados distintos dos usos no cotidiano e exige que o professor faça conexões claras entre a linguagem cotidiana e a matemática para evitar mal-entendidos por parte dos alunos (Sousa Neto; Silveira; Melo, 2019). Por exemplo, o entendimento de um triângulo varia conforme o contexto, seja na

matemática, na música ou no trânsito, mostrando que o significado depende do contexto (Silveira, 2020d).

O conceito de “ver” e “ver como” de Wittgenstein é particularmente útil no ensino de matemática. Segundo Sousa Neto, Silveira e Melo (2019), ver e interpretar são processos indissociáveis, pois interpretar é uma forma de pensar conectada à percepção. Compreender um objeto matemático vai além da simples observação visual e envolve compreender suas propriedades matemáticas. Oliveira (2019) reforça que essa compreensão se baseia no domínio técnico, não em processos mentais ocultos. Essa habilidade nem sempre é óbvia para os alunos e requer prática e orientação adequada.

Ao analisar figuras ambíguas, como a famosa figura lebre-pato de Jastrow, Wittgenstein (2012) argumenta que a variedade de formas percebidas não resulta de processos mentais ocultos, mas sim, do domínio de técnicas e de aplicação de regras específicas. Este exemplo ilustra que ver um aspecto diferente em uma figura é similar ao domínio dos diferentes usos de uma expressão linguística. A habilidade de notar diferentes aspectos em figuras ou palavras depende do domínio dessas técnicas e de seus usos (Silva; Silveira, 2014).

A ideia de “ver como” também envolve reconhecer padrões e relações abstratas em contextos matemáticos, como ver uma equação algébrica e perceber as relações entre números e símbolos. Para Wittgenstein, isso vai além da percepção visual, exigindo uma compreensão profunda das interações entre elementos matemáticos (Silveira, 2014). Por exemplo, ao lidar com polinômios ou ao traduzir expressões como $(x + y)^2$, a correta interpretação depende da habilidade de ver as conexões entre os conceitos matemáticos, um desafio central no ensino fundamental e essencial para disciplinas mais avançadas como cálculo (Barata, 2017; Silva; Silveira, 2014).

A importância do domínio de técnicas específicas é evidente no desempenho dos alunos. Estudantes com familiaridade em desenho técnico e geometria espacial geralmente mostram melhor desempenho em matemática devido ao seu “olhar treinado”. O olhar de outra forma facilita a percepção das conexões entre representações espaciais e conceitos matemáticos (Oliveira, 2012). Em suma, a clareza e o domínio técnico são fundamentais para a compreensão dos conceitos matemáticos. Wittgenstein argumenta que ver um objeto de diferentes formas está ligado ao ato de interpretar, que é fundamentalmente um processo conceitual (Sousa Neto; Silveira; Melo, 2019). Assim, o sucesso na educação matemática depende tanto da expertise do professor como da capacidade dos alunos em interpretar e aplicar conceitos matemáticos.

OS GESTOS OSTENSIVOS

Em aulas de matemática, é comum o uso de gestos ostensivos para facilitar a compreensão dos alunos. Este recurso, que consiste em apontar para objetos ou escrever na lousa, serve para ancorar os conceitos matemáticos de maneira mais duradoura na memória. Segundo Oliveira (2022), esse método é fundamental, pois ajuda a conectar palavras a objetos, favorecendo a compreensão dos conceitos ensinados. A técnica não se limita à matemática em si, mas transcende a natureza empírica do conhecimento, facilitando uma compreensão mais profunda dos termos por meio do uso correto e repetido na sala de aula.

Esse tipo de técnica cria um sistema de regras gramaticais internamente coerentes, essenciais para o domínio do vocabulário matemático.

O uso de gestos ostensivos não se restringe apenas à matemática, mas também funciona como uma ferramenta de linguagem mais ampla. Wittgenstein (1986) argumentava que as palavras acompanhadas de gestos são mais facilmente memorizadas do que as palavras ditas isoladamente. Assim, técnicas como o desenho de figuras geométricas na lousa, ou o uso de cores distintas para destacar ângulos específicos, exemplificam a maneira pela qual o gesto ostensivo complementa a expressão escrita. Oliveira (2017) confirma que este método é parte de um esforço maior para preparar os alunos para jogos de linguagem mais complexos, evidenciando que dominar esses gestos é uma condição lógica e necessária para o aprendizado efetivo.

Para superar a limitação de só ouvir os conceitos matemáticos, a adoção de atividades práticas é essencial. A construção de modelos tridimensionais, cálculos de perímetros, e outras atividades práticas, segundo Oliveira (2017), ajudam a internalizar melhor os conceitos ensinados. Nesse contexto, a repetição de palavras enquanto se aponta para objetos serve como um treino essencial para o domínio da técnica da ostensão, conforme observado por Wittgenstein, e mencionado por Oliveira (2019). A compreensão matemática é, portanto, um processo complexo que exige a combinação de gestos ostensivos, linguagem verbal, e atividades práticas.

Oliveira e Silveira (2016) destacam que Wittgenstein concebia a matemática como normativa, com regras gramaticais que tinham validade dentro do próprio universo matemático. No entanto, a correlação dessas regras com aspectos descritivos em situações empíricas pode gerar mal-entendidos. Por isso, o principal objetivo do ensino de matemática deve ser o domínio dessas regras, para que os alunos possam utilizá-las efetivamente em situações descritivas. Hebeche (2016) ressalta que jogos de linguagem ajudam a expurgar o mito de que o significado depende de atividades externas. Dessa forma, a ostensão vai além da simples atribuição de nomes, servindo como uma técnica normativa que conecta o gesto e a definição, permitindo que alunos apliquem palavras em diferentes contextos com entendimento claro, conforme Oliveira (2019) salientou.

ANÁLISE DAS APLICAÇÕES EMPÍRICAS DOS CONCEITOS WITTGENSTEINIANOS PELO GELIM

O GELIM tem utilizado os conceitos de Wittgenstein para investigar e melhorar as práticas pedagógicas em educação matemática. A aplicação prática desses conceitos, como jogos de linguagem, o uso das regras, a tradução na linguagem matemática, o *ver* e *ver como*, gestos ostensivos, permite uma compreensão mais profunda de como os significados e conceitos matemáticos são construídos e compreendidos pelos alunos em contextos específicos. Essas investigações, realizadas através de dissertações, teses e, demonstram como os princípios filosóficos podem ser traduzidos em práticas educacionais apropriadas, promovendo um ensino reflexivo e fundamentado.

As reflexões trazidas até aqui trouxeram reflexões iniciais sobre os conceitos, majoritariamente referenciados pelo grupo. Apesar da profundidade e complexidade de cada

conceito, as reflexões apresentadas fornecem uma base sólida, mas não esgotam o tema e convidam à leitura direta das fontes originais. A seguir, daremos continuidade com mais detalhes e reflexões das aplicações de como estes conceitos wittgensteinianos foram aplicados e ganharam corpo em estudos sistemáticos da linguagem, destacadamente nas teses e dissertações publicadas pelo grupo.

DOMINAR OS DIFERENTES JOGOS DE LINGUAGEM: CHAVE PARA O USO EFETIVO DA LINGUAGEM

Os jogos de linguagem emergem como um dos conceitos mais aprofundados nas pesquisas do GELIM. Analisados a partir do quadro de referência apresentado no texto original, exploraremos como esse e outros conceitos foram examinados pelos autores, observando que os jogos de linguagem são os mais frequentemente utilizados. Essa prevalência se deve ao fato de que os jogos de linguagem constituem um conjunto integrado de linguagem e atividades interligadas, essencial para todos os processos de significação de qualquer sistema simbólico, incluindo tradução, compreensão, interpretação, leitura, escrita, oralidade e gestos.

A linguagem matemática, especialmente em sua terminologia, depende da linguagem natural, o que pode influenciar a compreensão dos enunciados matemáticos. Silva (2021) ressalta que o conceito de jogo de linguagem pode possibilitar uma melhor compreensão dos usos da linguagem em geral e, particularmente, da linguagem matemática, concebida como uma linguagem peculiar, exclusivamente escrita e codificada. Melo (2018) adverte sobre as sutilezas da linguagem que se instalam em nosso vocabulário e destaca a importância de evitar o uso da linguagem referencial, devido à polissemia da linguagem natural, que pode levar a interpretações equivocadas.

Isso requer que estejamos cientes das nuances que a linguagem incorpora em nosso vocabulário. Portanto, dentro dessa perspectiva, é fundamental **evitar o uso referencial da linguagem**, sempre que possível. Teixeira Jr. (2016) argumenta que é preciso focar na linguagem, sem tomar apenas seu uso referencial como uma essência que a fundamenta. No contexto educacional, essa abordagem pode limitar o entendimento dos alunos ao sugerir que cada termo matemático possui um significado intrínseco e imutável, desconsiderando a natureza dinâmica e contextual dos conceitos matemáticos. Para evitar isso, é necessário adotar uma abordagem pragmática da linguagem matemática, respeitando sua própria gramática interna e usos contextuais.

Wittgenstein expandiu a compreensão da função da linguagem com os jogos de linguagem, que oferecem uma visão mais ampla e variada da linguagem, indo além do uso referencial. Silva (2021), Cangussu (2021), Teixeira Jr. (2016), Melo (2018), Costa (2019) destacam que o uso referencial da linguagem pode causar grandes obstáculos ao entendimento dos conceitos matemáticos. Considerar apenas o uso referencial é uma concepção reducionista das funções da linguagem. Os jogos de linguagem, ao contrário, apresentam a linguagem como um conjunto de práticas variadas, onde o sentido das palavras é determinado pelo uso prático.

Sousa Neto (2019) enfatiza que as palavras adquirem significado através das interações sociais e contextos de uso. Isso sugere que a introdução precoce de crianças em ambientes que abordam conceitos matemáticos pode facilitar sua progressão contínua. Lacerda (2010) mostra que os jogos de linguagem nas aulas de matemática podem esclarecer o uso das regras matemáticas através das interações comunicativas entre os alunos. Essa comunicação permite que os alunos explicitem as regras ou estratégias utilizadas, promovendo uma compreensão colaborativa dos conceitos matemáticos.

Silva (2021) e outros autores destacam a importância do papel do professor em ter consciência dos diferentes usos das palavras ou expressões, para evitar confusões na compreensão dos enunciados matemáticos. A substituição de termos específicos por palavras mais simples, embora bem-intencionadas, pode gerar confusão. Por exemplo, usar “número” em vez de “algarismo” pode confundir os alunos, pois esses termos têm significados distintos. O professor deve introduzir os termos precisos desde o início para evitar dificuldades futuras e garantir uma compreensão clara e precisa dos conceitos matemáticos.

Nesses termos, merece destaque não apenas a importância da comunicação na compreensão do contexto para a utilização das palavras, e sim, também o papel primordial do professor em elucidar esses aspectos dos jogos de linguagem, pois, “o papel do professor passa a ser ensinar significados através do uso que se faz deles em seus respectivos contextos linguísticos” (Silva, 2015, p. 36). Notoriamente, é fundamental o papel do professor no processo de ensino e aprendizagem. Conforme destaca Silva (2021a, p. 44).

ter consciência dos diferentes usos das palavras ou expressões pode ser útil ao professor de matemática que perceberá algumas confusões que os alunos fazem ao lerem os enunciados de situações-problema propostos nas aulas e nas avaliações. Acontece que, muitas vezes, essas confusões são resultado do uso que o próprio professor faz da linguagem. Por exemplo, quando as professoras dos anos iniciais do ensino fundamental procuram evitar o uso dos termos específicos da linguagem matemática, substituindo-os por palavras que julgam ser mais “fáceis” para os alunos, por pensarem que as crianças, nessa idade, não conseguirão entender o significado desses termos.

Considerando tal aspecto, o autor enfatiza a relevância de o professor de matemática estar consciente de como os diferentes usos de palavras ou expressões podem influenciar a compreensão dos alunos, sendo que muitas dessas confusões podem ser causadas pelo próprio docente, por desconhecer as características da natureza do conhecimento matemático.

O PAPEL DAS REGRAS NA SIGNIFICAÇÃO DOS CONCEITOS MATEMÁTICOS

Os jogos de linguagem operam segundo regras gramaticais, sejam eles diálogos cotidianos, discussões técnicas ou narrativas literárias. Da mesma forma, as regras matemáticas têm uma gramática própria, essencial para a construção e compreensão dos conceitos matemáticos. Essa gramática matemática estrutura símbolos, fórmulas e operações de maneira lógica, permitindo a comunicação clara e precisa de ideias complexas.

Os escritos matemáticos apresentam duas formas distintas de expressão: a linguagem matemática que por sua vez, é repleta de símbolos, gráficos e expressões, e a lingua-

gem natural, que utiliza o vocabulário matemático em suas expressões. A linguagem matemática

utiliza uma diversidade de símbolos para representar conceitos, como x , ∞ , \leq , \geq , R , π , e outros, além de abreviaturas como km, m, s, h, cm, e letras e números para designar variáveis e quantidades. Esse linguajar com sua codificação específica, oferece uma representação precisa de conteúdo expresso na linguagem natural. Essa condensação surge através do processo de formalização da linguagem, embora utilize elementos semânticos que são sugeridos, não explicitamente expressos, no texto não abreviado. Para Silveira (2014) qualquer significação em um contexto formal traz consigo pormenores de significado que vão além do texto original e requerem interpretação adicional.

É fundamental reconhecer a existência de diversos jogos de linguagem e compreender como as regras se aplicam em diferentes contextos. Por exemplo, uma palavra pode ter significados distintos em ambientes formais e humorísticos. Assim, educadores, especialmente em matemática, devem entender os diversos jogos de linguagem para esclarecer as regras específicas de cada conceito matemático. Ademais, afirma Sousa Neto (2019, p. 176) “a matemática possui regras que obedecem a uma gramática, cuja função é regular o uso dessas regras”.

Silva (2021) destaca que, na alfabetização, é primordial que os professores entendam que a língua materna e a matemática têm sistemas de escrita distintos. As regras dos sinais no sistema escrito não são as mesmas da gramática matemática. A gramática do sistema de numeração decimal, por exemplo, é composta por regras implícitas e explícitas que precisam ser aprendidas pelos alunos.

Seguir regras matemáticas com precisão é relevante no contexto de sala de aula. Isso inclui reconhecer semelhanças e diferenças entre jogos de linguagem. Barata (2017) e Meira (2012) mostraram que alunos cometem erros ao aplicar normas matemáticas, como confundir operações algébricas com aritméticas. Tais confusões exemplificam a necessidade de entender profundamente as regras matemáticas.

Pesquisadores, incluindo Barata (2017), Barbosa (2020), e Meira (2012), observaram que a falta de compreensão das regras interfere na aprendizagem matemática. Erros comuns incluem a resolução inadequada de problemas envolvendo frações e proporções. Esses problemas destacam a importância de os alunos compreenderem e aplicarem corretamente as regras matemáticas em diversos contextos. A conformidade com as regras matemáticas exige discernimento e adaptação a novas situações. A educação deve focar não apenas na memorização de regras, mas também em proporcionar aos alunos oportunidades de explorar e aplicar essas regras. Como Sousa Neto (2019) afirma, o entendimento das regras matemáticas e seu uso prático são fundamentais para o desenvolvimento das habilidades de resolução de problemas e raciocínio lógico.

A TRADUÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS

A tradução entre linguagem matemática e linguagem cotidiana desempenha um papel de destaque no ambiente educacional. Significa mais do que simplesmente decodificar

textos, envolvendo uma compreensão profunda dos conceitos subjacentes e sua reconfiguração para termos acessíveis. Essa habilidade é necessária para facilitar a compreensão de alunos não familiarizados com a linguagem formal da matemática. Costa (2019); Meira (2018); Melo (2018); Charles (2020) fornecem em suas pesquisas pontualmente aspectos relevantes sobre essa tradução e, conseqüentemente, os problemas conceituais que podem causar quando são negligenciados.

A linguagem matemática apresenta duas formas de expressão distintas: simbólica e natural. A primeira utiliza símbolos e abreviaturas para representar conceitos complexos de maneira concisa. Isso exige uma compreensão rebuscada da gramática matemática para traduzir conceitos para a linguagem natural de forma mais compreensível. Pereira (2010) destaca as dificuldades dos alunos nesse processo, incluindo a interpretação de textos e a objetivação das questões, bem como, Sousa Neto (2019) ressalta a importância de adaptar a linguagem para alunos com deficiência visual, garantindo que eles compreendam os conceitos matemáticos. Meira (2018) destaca que traduzir envolve interpretar enunciados e regras, indo além do texto codificado para captar inferências implícitas.

Conforme Melo (2018) o papel do professor na tradução interna da matemática é fundamental, uma vez que ele deve compreender e dominar a gramática e a sintaxe da linguagem matemática. Além disso, o professor é responsável por aplicar conceitos e utilizar diversos jogos de linguagem para codificar simbologias e notações científicas no ensino. Assim é destacado por Melo (2018, p. 106).

Traduzir na Matemática não se trata apenas de aplicar regras gramaticais e ler um texto matemático. Não se trata também de interpretar os signos codificados na ordem em que elas aparecem no texto, é preciso compreender como se dá nesse sentido o jogo de linguagem da Matemática, pois “queremos construir uma ordem no nosso conhecimento do uso da linguagem... Para esta finalidade, iremos sempre de novo realçar diferenciações que as nossas formas habituais de linguagem facilmente deixam passar.

Por conseguinte, a tradução na matemática vai além da mera decodificação de textos. Requer, igualmente, uma compreensão profunda do jogo de linguagem no qual a manipulação de símbolos e conceitos segue padrões e estruturas específicas.

O VER COMO PARA ALÉM DO OLHAR

Na Filosofia da Linguagem, o “ver” transcende a mera percepção visual, sendo fundamental para o funcionamento da linguagem. Melo (2018) ressalta que Wittgenstein considerava o “ver” como um aspecto da linguagem em ação, indo além da visão física para compreender os significados contextuais. Silva (2018) destaca que no ensino, o “ver como” implica em relacionar a percepção visual, a interpretação dos objetos matemáticos e a linguagem utilizada para elucidar conceitos.

O “ver como” não se limita a uma simples observação, mas também envolve interpretação e tradução do que está sendo visto. Segundo Melo (2018), ao ver algo, estamos constantemente atribuindo significado e interpretando o que percebemos. Sousa Neto (2019) observa que interpretar é um processo ativo, enquanto ver é um estado. A falta de treina-

mento na interpretação visual pode prejudicar a compreensão dos conceitos matemáticos pelos alunos.

Ademais, Sousa Neto (2019) aponta que abordagens pedagógicas limitadas podem levar a associações equivocadas entre objetos matemáticos e itens do dia a dia. Por exemplo, um quadro com forma de retângulo pode ser erroneamente interpretado como o próprio objeto matemático retângulo, evidenciando a falta de compreensão dos conceitos. Além disso, presumir que os alunos dominem os códigos da linguagem matemática pode gerar mais dificuldades na aprendizagem. Melo (2018) destaca que os conceitos matemáticos não são parte do uso cotidiano dos alunos, o que dificulta a comunicação com os professores.

A linguagem matemática na escola é diversificada, o que pode levar a interpretações confusas por parte dos alunos. A compreensão do “ver como” implica entender as diferentes formas de uso da linguagem em contextos específicos. Melo (2013) sugere que traduzir conceitos da álgebra para a geometria é aplicar a técnica do “ver como”, identificando semelhanças e diferenças entre objetos matemáticos. Na perspectiva wittgensteiniana, a capacidade de ver e interpretar uma figura matemática depende do domínio de técnicas e do repertório conceitual do observador. Portanto, é essencial que os alunos sejam expostos a uma variedade de representações visuais de conceitos matemáticos e recebam descrições detalhadas desses objetos.

A utilização da tradução na matemática pode ser vista como uma estratégia para estimular a visualização, facilitando a análise de elementos que têm forte ligação com os conceitos e terminologias da linguagem comum. Consequentemente, conforme destacado por Melo (2019, p. 144) “a tradução é um jogo de linguagem. Assim, o ver como auxilia a compreender como se dão as relações internas entre conceitos da álgebra e da geometria, cujos aspectos nem sempre são explicitados pela linguagem da álgebra, mas se revelam na geometria por meio das imagens”.

Assim, “tradução na matemática é uma técnica de ver como...o ver como é movimentação, é interpretação e elucidação, ampliação da possibilidade de compreensão de conceitos” (Melo, 2019, p. 201). Ademais, na perspectiva wittgensteiniana, a possibilidade de ver e interpretar uma figura matemática e/ou um conceito, perpassa pelo domínio de técnicas e do repertório conceitual do observador. Por conseguinte, é primordial que os alunos sejam expostos a uma variedade de representações visuais de equações e funções, por exemplo, além de receberem uma descrição detalhada desses objetos matemáticos.

REFLEXÕES DE UM LEGADO

Após as reflexões apresentadas, é oportuno estender a discussão sobre o ponto de inflexão de todas as pesquisas, ampliando a perspectiva de nossa investigação para além do núcleo de cada conceito. Isso implica considerar o fio condutor que conecta as diversas perspectivas. Ao abordar a educação e o ensino das disciplinas, incluindo as especificidades da matemática e suas dificuldades, também surge a discussão sobre a responsabilidade social do educador.

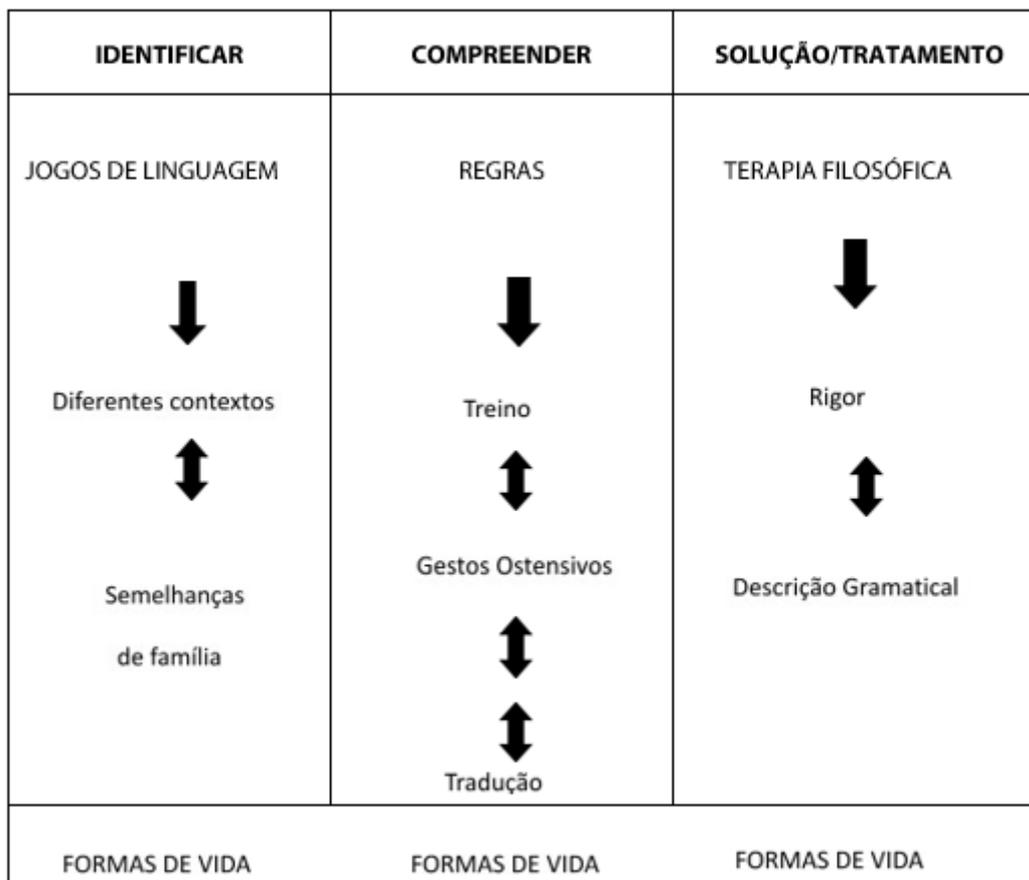
É relevante salientar que todas as pesquisas do GELIM, direta ou indiretamente, abordam o papel social do educador em relação ao conhecimento, particularmente o conhecimento matemático, que é central nas discussões. Por exemplo, a pesquisa de Silva (2016) investigou as percepções de professores e alunos sobre a importância do estudo da matemática, destacando que a disciplina não se limita à sua aplicação prática, mas também envolve compartilhar o conhecimento desenvolvido ao longo da história.

As pesquisas do GELIM abordam os jogos de linguagem de forma implícita, destacando a importância da linguagem como ferramenta essencial no processo educacional. Todos os conceitos de Wittgenstein discutidos pelo grupo enfatizam a necessidade de perceber os diferentes usos da linguagem e esclarecer possíveis confusões, seja na aplicação de regras, na interpretação ou na tradução. Wittgenstein enfatiza os jogos de linguagem como ferramenta terapêutica para compreender e resolver problemas conceituais. As pesquisas do GELIM exploram essa ideia em diferentes contextos educacionais, demonstrando como os jogos de linguagem permitem uma análise detalhada das formas pelas quais o significado é construído e interpretado.

Com o intuito de melhorar a compreensão da relação entre os vários conceitos de Wittgenstein discutidos até agora, sugerimos um esquema que auxilia na representação das relações e interações entre os conceitos utilizados pelo grupo, de modo a favorecer a percepção de como interagem entre si. Reconhecer a linguagem como central no processo de aprendizagem envolve reconhecer as regras subjacentes aos jogos de linguagem. Essa compreensão nos capacita a perceber como esses conceitos se conectam e atuam em diferentes contextos dentro e fora dos ambientes educacionais.

Compreender essa dinâmica, nos faz sermos conscientes e conhecedores das gramáticas envolvidas, assim, usamos os termos, conceitos, a linguagem como ferramentas para os momentos corretos. Assim, somos capazes de organizar as informações, nos tornando mais proficientes nesse processo, e nos engajando em jogos de linguagem cada vez mais complexos. Ter consciência que a linguagem é uma ferramenta linguística importante e ser vista como tal, é o primeiro passo, o que implica em **identificar**; os demais importantes passos e, assim somos capazes de, **compreender** as regras envolvidas, assim, estarmos aptos para *ver como* em diferentes conceitos se entrelaçam, e encontrar uma **solução** para os diferentes jogos de linguagem, conseqüentemente dar “lances” em jogos cada vez mais rigorosos, que pertencem a gramáticas diversas, que fazem parte da forma de vida do processo educacional bem como fora dele (Quadro 1).

Quadro 1 - Relação dos Conceitos Pelo GELIM



Fonte: Elaborado pelos autores

As formas de vida são fundamentais em todo o processo de linguagem, pois, refletem nossa experiência humana única. Tudo o que vivenciamos contribui para a complexidade das nossas necessidades, e por meio da linguagem que expressamos essas necessidades. A linguagem é vista como uma ferramenta para construir significados a partir das palavras, capturando as nuances e complexidades. Não buscamos uma essência comum, essência universal compartilhada por todas as palavras, o ponto comum está no uso que fazemos das palavras na gramática.

O papel do professor é relevante nesse processo, pois ele tem a expertise técnica para introduzir aos alunos novas possibilidades dentro dos jogos de linguagem. Isso é especialmente importante na matemática, onde a compreensão conceitual é fundamental. Ao perceberem a linguagem como uma forma de ação e parte integral da interação com o mundo, os professores podem alterar significativamente a dinâmica da sala de aula. Reconhecer a importância dos jogos de linguagem permite aos professores identificar e desvendar confusões conceituais que surgem do uso cotidiano da linguagem.

Portanto, é fundamental lembrar que as regras dos jogos de linguagem devem ser ensinadas, não apenas descobertas. Isso implica compreender as diferentes gramáticas em uso e ser capaz de interpretar e traduzir conceitos entre diferentes contextos linguísticos. Destacamos algumas ponderações fundamentais sobre a compreensão dos jogos de linguagem, que desempenham um papel central nas pesquisas do grupo, especialmente na percepção de como eles se entrelaçam com outros conceitos na experiência humana.

Como educadores, cientes de nossa responsabilidade pessoal e fundamentados na empiria do GELIM, isso se torna significativo. De forma organizada e complementar as análises, foi pontuado a importância de **separar o que foi misturado** – aqui é importante refinar a precisão dos conceitos, especialmente em contexto de sala de aula, onde os conceitos matemáticos muitas vezes se confundem. Equações, variáveis e funções se misturam com termos do dia a dia como triângulo é igual. Desembaraçar essa confusão é primordial para promover uma compreensão clara e precisa da matemática. **Compreender é ser capaz de** – compreender é uma habilidade que requer discernimento dos diferentes usos da linguagem, tanto em contextos educacionais quanto em situações mais amplas. Implica em aplicar as normas linguísticas específicas de áreas como a gramática das cores, da aritmética, da álgebra e da trigonometria. À medida que nos envolvemos em diferentes jogos de linguagem, desenvolvemos habilidades para lidar com os desafios mais complexos, estimulando nossa criatividade e adaptabilidade às regras. Embora usemos vários jogos de linguagem, não somos limitados por eles, expandindo assim nossas possibilidades para além das normas estabelecidas pela gramática. **Toda forma de vida é válida** – Ampliar nossa participação em uma variedade de jogos de linguagem nos capacita a ir além dos limites da realidade que conhecemos, seja nas atividades diárias, na educação formal, nos programas de Educação de Jovens e Adultos (EJA), em comunidades ribeirinhas e em outros contextos. Engajar-se em diferentes jogos nos proporciona acesso ao vasto conhecimento acumulado pela humanidade ao longo da história.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desenvolver uma pesquisa sobre a jornada do GELIM é uma tarefa desafiadora, mas gratificante, pois representa uma retrospectiva de transformações significativas. Esta mudança também se reflete nos participantes egressos e atuais do grupo, resultado das discussões filosóficas e da convivência com Marisa, líder do grupo. A convivência com Marisa foi marcante, refletindo respeito, afetuosidade e dedicação à sua vida profissional, tanto como professora da Universidade Federal do Pará quanto como líder do GELIM. Mesmo aqueles que não simpatizavam com Marisa respeitavam sua vasta produção acadêmica.

O GELIM tem como foco a linguagem, filosofia e ensino da matemática, buscando compreender como a linguagem impacta a construção de conceitos matemáticos pelos alunos. O grupo dedica-se ao estudo da filosofia de Wittgenstein, aplicando-a de forma inovadora ao contexto educacional. Defende-se que o professor desempenha um papel ativo na percepção da linguagem em sala de aula. O grupo enfatiza a importância de transcender a aplicação imediata da matemática no cotidiano, argumentando sobre a socialização do saber acumulado pela humanidade e a compreensão crítica da realidade. Também aborda o papel da escola na transmissão de conhecimentos e na preparação dos alunos para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

O grupo introduziu inovações na prática pedagógica ao correlacionar os conceitos de Wittgenstein com as particularidades da sala de aula, despertando interesse para pesquisas filosóficas e influenciando consideravelmente a prática do professor de matemática. Assim, reconhece a importância dos conhecimentos cotidianos, mas ressalta a necessidade de assimilar o que formalmente foi produzido pela humanidade.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. J. R. L. **A Singularidade das Investigações Filosóficas de Wittgenstein: Fisiognomia do texto**. Campinas: Unicamp, 2015.
- BARATA, R. C.; A compreensão de expressões algébricas sob a perspectiva da **filosofia de Wittgenstein**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Instituto de Educação Matemática e Científica, UFPA. 2017.
- BARBOSA, M. A. **O ensino das regras no ensino de frações**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, 2020.
- BOUVERESSE, J. **Wittgenstein: la rime et la raison** (Science, Éthique et Esthétique), Paris: Les Editions Minuit, 1973.
- CANGUSSU, E. S.; **Provas matemáticas no ensino: uma questão de lógica**. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, REAMEC, Universidade Federal do Pará, 2021.
- CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. Vol I. Tradução: Roneide Venâncio Majer. Paz & Terra. p. 630, 2013.
- CAVELL, S. Esta América nova, ainda inabordável: Palestras a partir de Emerson e Wittgenstein. Tradução: Heloísa Toller Gomes. Editora 34. São Paulo, 1997.
- CHAUVIRÉ, Christiane. **Le moment anthropologique de Wittgenstein**. Paris: Editions Kimé, 2008.
- COSTA, W. C. L.; **O modelo referencial da linguagem na tradução: interpretação da linguagem matemática pelos alunos surdos**. Tese. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, 2019.
- GOTTSCHALK, C. M. C. A. A terapia wittgensteiniana como esclarecedora de conceitos fundamentais do campo educacional. IXTLI **Revista Latinoamericana de Filosofia de la educación**, v. 2,4 p. 299-315, 2015.
- LACERDA, A. G.; **As práticas didáticos –pedagógicas no ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos: horizontes reconstrutivos aos processos de formação, leitura e comunicação**. Tese. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, 2017.
- MACHADO, J. N. **Matemática e Língua Materna: análise de uma impregnação mútua**. São Paulo, Cortez, 2011.
- MEIRA, J. L.: **A tradução da linguagem matemática na aprendizagem da geometria por estudantes da educação básica**. Tese. Programa de Pós-graduação em Educação em

Ciências e Matemáticas, Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará,, 2018.

MELO, L. A. S.; **Dois jogos de linguagem: a informática e a matemática na aprendizagem da função quadrática.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, 2013.

MELO, L. A. S.; **Tradução interna e jogos de imagens na matemática.** Tese. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, 2018.

SOUSA NETO, P. R.; SILVEIRA, M. R. A.; Materiais Didáticos para o ensino e aprendizagem da geometria. **Boletim Online de Educação Matemática.** Florianópolis/ SC. v. 04, p. 1-27, 2016.

OLIVEIRA, M. S.; **A utilização de gestos ostensivos no ensino de conceitos matemáticos: uma interpretação à luz da filosofia de Wittgenstein.** Tese. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, 2018.

OLIVEIRA, P. Traduzir na matemática: destrinchando o conceitual no empírico. SILVEIRA, M.R.A.; SILVA, P. V.; TEIXEIRA Jr. **Linguagem e Educação Matemática.** São Paulo: Livraria da Física. 2022.

PAIS, L.C.; Freitas, J., J. L. E. Aspectos Históricos do Ensino do Cálculo Mental na Instrução primária Brasileira (1848 – 1910). **Revista Acta Scientiae**, v. 17, p. 113, 2015

ROQUE, T. **História da Matemática:** Uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. Rio de Janeiro, Editora: Zahar. 2012.

SILVA, C. E.; **Concepções de significado: Implicações no ensino da matemática na alfabetização.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Instituto de Educação Matemática e Científica, UFPA, Belém, 2015.

SILVA, C. E. **Jogos de Linguagem na alfabetização matemática.** Tese. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2021.

SILVA, C. E.; MELO, L. A. S.; Jogos de Linguagem na Alfabetização Matemática. **Boletim Online de educação Matemática.** Florianópolis/SC, v. 07. p. 22-42. 2019.

SILVA, P. P. S.; SILVEIRA, M. R. A.; O pensamento e a linguagem na fundamentação de conceitos, leis e princípios que regem a física moderna. **Interações.** Portugal, v. 11, p. 445-459, 2014.

SILVEIRA, M. R. A. Aprendizagem de Conceitos Matemáticos: tradução de códigos e aplicação de regras. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 11, n. 25, p. 162-174, 22 ago. 2018.

SILVEIRA, M. R. A.; A ênfase da linguagem na Educação Matemática: Das palavras incertas às palavras com sentido. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática.** v. 11. p.1-12. 2020a.

SILVEIRA, M. R. A.; Compreensão da Matemática no uso de símbolos e da gramática. **Revista Científica Guilherme de Ockham**. Colômbia. v. 15, p. 1-16, 2017.

SILVEIRA, M. R. A. Gramática da Matemática e seus Usos. **Educação Matemática Debate**. v. 04, p.1-16, 2020b.

SILVEIRA, M. R. A. Linguagem como Ferramenta para a Compreensão de Conceitos Matemáticos. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande- MS, v. 13, n. 32, p. 1-14, jul. 2020c.

SILVEIRA, M. R. A.; SILVA, P. V. Perspectivas Wittgensteinianas em Pesquisas da Educação Matemática. **Boletim Online de Educação Matemática**. Florianópolis / SC. v.07, p. 80-99, 2019.

TEIXEIRA JR. V. P. Terapia das palavras para a compreensão de Conceitos Matemáticos. **Revista Matemática, Ensino e Cultura**. Ano 14, n. 3, p.154-170. 2019.

TEIXEIRA JR., V. P.; SILVA, M.R.A. Filosofia da linguagem de Wittgenstein e as perspectivas para a educação matemática. **II SENALEM – Seminário Nacional de Linguagem e Educação Matemática – RJ**, dez, 2018.

WITTGENSTEIN, L. **Investigações Filosóficas**. Petrópolis: Editora Vozes, 2012.

Histórico

Recebido: 17 de junho de 2024.

Aceito: 14 de novembro de 2024.

Publicado: 31 de dezembro de 2024.

Como citar – ABNT

BARATA, Rouziclayde Castelo; SILVA, Paulo Vilhena da; NUNES, José Messildo Viana. A Filosofia da Linguagem de Wittgenstein nas Pesquisas em Educação Matemática: produções do grupo de estudos e pesquisas em linguagem matemática. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC**, Belém/PA, n. 47, e2024047, 2024.

<https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n47.e2024047.id615>

Como citar – APA

Barata, R. C., Silva, P. V. da., & Nunes, J. M. V. (2024). A Filosofia da Linguagem de Wittgenstein nas Pesquisas em Educação Matemática: produções do grupo de estudos e pesquisas em linguagem matemática. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC*, (47), e2024047. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n47.e2024047.id615>