

Reflexões sobre o papel das regras no ensino da matemática

Reflections on the role of rules in the mathematics teaching

Rouzi clayde Castelo Barata

Secretaria Estadual de Educação do Pará (SEDUC) – PA/Brasil

Paulo Vilhena da Silva

Universidade Federal do Pará (UFPA) – PA/Brasil

RESUMO

Não é raro, na Educação Matemática, debates sobre o papel das regras e de seu aprendizado nas aulas de matemática. Para alguns pesquisadores e professores, o ensino de regras e fórmulas não passa de rigor desnecessário, pois acreditam que os alunos apenas memorizam e repetem procedimentos, argumentando que para um bom desempenho em matemática, seria bem mais relevante compreender o que se faz. A fim de refletir sobre essa questão, pretendemos, nesse artigo, por meio de um ensaio teórico, discutir o papel das regras matemáticas no aprendizado dessa ciência. Nossa argumentação está baseada principalmente nas ideias do filósofo austríaco Ludwig Wittgenstein e de pesquisadores da Educação Matemática que comentam sua filosofia. Conforme nossa análise, compreender o que se faz em uma atividade matemática significa ter uma habilidade que depende do domínio das técnicas matemáticas envolvidas, isto, pressupõe o aprendizado de suas regras.

Palavras-Chave: Ensino de matemática. Regras. Wittgenstein.

ABSTRACT

It is not uncommon in Mathematics Education to debate about the role of rules and their learning in math classrooms. For some researchers and teachers, the teaching of rules and formulas is no more than unnecessary rigor, because they believe that students only memorize and repeat procedures, arguing that for a good performance in mathematics, it would be much more relevant to understand what is done. In order to reflect on this question, we intend in this article, through a theoretical essay, to discuss the role of mathematical rules in the learning of this science. Our argumentation is based mainly on the ideas of the Austrian philosopher Ludwig Wittgenstein and mathematical education researchers who comment on his philosophy. According to our analysis, understanding what is done in a mathematical activity means having an ability that depends on the mastery of the mathematical techniques involved and this presupposes the learning of its rules.

Keywords: Mathematics teaching. Rules. Wittgenstein.

Introdução

A Educação Matemática busca, incessantemente, por melhorias para o ensino da Matemática. Nesse sentido, existem diferentes metodologias desenvolvidas por professores e pesquisadores com o intuito de fornecer aos professores suporte para ter êxito na atividade docente. Nas universidades, muito se tem pesquisado a respeito de soluções para o aprendizado, pautadas em

diversas teorias educacionais. Muitas dessas pesquisas são organizadas com base no construtivismo, teoria pedagógica que tem como pressuposto a ideia de que os alunos constroem seu conhecimento baseando-se nas reflexões de suas ações e nas investigações de situações do cotidiano. Para tanto, o discurso é de que eles precisam atuar como protagonistas durante o processo de ensino-aprendizagem (GOTTSCALK, 2002; SILVEIRA, 2015).

Mesmo com todo empenho em melhorar o ensino, a matemática ainda é vista normalmente com certa rejeição, sendo percebidos nos discursos de muitos alunos, que “não gostam”, “não são capazes de aprender”, “não nasceram para isso” (SILVEIRA, 2000), como se a matemática fosse algo surreal ou, de maneira que, se as pessoas gostam ou sabem os conteúdos é porque possuem habilidades inatas, como se a matemática fosse para poucos iluminados.

A Matemática, para muitos discentes, parece não ter o sentido estético, não tem beleza nem proporciona satisfação em se estudar; e, se não tiver utilidade prática, parece não ter valor algum. Na pretensão de encontrar soluções imediatas, professores filiam-se às propostas metodológicas que impõem comportamentos a serem seguidos. Por vezes, não conseguem solucionar a questão da aprendizagem. Dessa forma, eles se sentem derrotados, frustrados, percebendo que não foram eficazes. Tudo isso provoca um sentimento de incompetência; já os alunos, por conseguinte, não conseguem aprender os conceitos necessários (GOTTSCALK, 2002; SILVEIRA, 2015).

É nítida nas pesquisas, encontros pedagógicos, planejamentos escolares e propagandas governamentais a preocupação com a aprendizagem, mais precisamente, com os índices de eficácia da educação básica, pois, estes têm repercussão a nível nacional e internacional e o Brasil sempre fica abaixo da média, conforme pode ser acompanhado pelo Programa Internacional de Avaliação de Alunos¹ (PISA) e Sistema de Avaliação da Educação Básica² (SAEB), destacando que a referida disciplina é posicionada entre as que trazem mais dificuldades aos alunos e consequentemente aos professores que a ensinam. É evidente que isso não surgiu aleatoriamente, pois a matemática possui peculiaridades que lhe são próprias e que causam dificuldades em aprender.

Esses índices são analisados com testes em língua portuguesa e matemática. Apesar de muitos estudantes acharem que são disciplinas antagônicas, precisamos esclarecer a mútua relação entre a língua materna e a linguagem matemática. É necessário o entendimento das regras matemáticas que são próprias do seu contexto, bem como, a interpretação da língua materna é fundamental para a tradução dos problemas escritos. A comunicação em sala de aula pode melhorar o entendimento das regras e possibilitar que o professor consiga identificar melhor onde se encontram as maiores dificuldades de seus alunos, impeditivos de um melhor aprendizado na referida disciplina.

A dificuldade em compreender a linguagem matemática pelos discentes relaciona-se a conflitos na própria formalização de conteúdos, tais como não compreender determinados conceitos fundamentais, os símbolos, o significado das palavras, dentre outros. Desta forma, é fundamental a percepção de questões básicas referentes ao papel da linguagem para a proposição de ações que visem à superação de possíveis mal entendidos e que amenizem as dificuldades com o ensino da disciplina pois, diferentemente do que acontece na linguagem natural, na lógica e no rigor da matemática, todas as palavras têm um sentido preciso, sendo imprescindível que os alunos conheçam os significados

¹ Para mais detalhes consulte: <http://portal.inep.gov.br/pisa-programa-internacional-de-avaliacao-de-alunos>

² Para maiores informações veja: <http://portal.inep.gov.br/saeb>

pertinentes a assimilação dos conteúdos. Silveira (2015) salienta, inclusive, que é necessário compreender as regras inerentes ao contexto da disciplina, para ler, interpretar e dar sentido aos seus textos.

Para tanto, a comunicação entre professor e alunos nas aulas de matemática são indispensáveis para o aprendizado, o aumento do diálogo nas aulas de matemática ajuda muito nessa relação de esclarecer as regras, o uso dos símbolos e das palavras. A melhoria na comunicação tem bons resultados não somente para um melhor aprendizado em matemática, mas sim, para um melhor desenvolvimento dos alunos enquanto seres humanos, na expressividade em público, na organização das ideias, principalmente em acreditar que é capaz de aprender e suas dúvidas muitas vezes manifestadas em um diálogo em sala pode esclarecer conjuntamente as dúvidas dos demais alunos. Além disso o diálogo é uma via fundamental para o professor explicar as regras matemáticas inerentes ao conteúdo estudado, pois estas não são passíveis de serem descobertas, precisam ser ensinadas.

Nesse sentido, nosso trabalho tem por objetivo refletir sobre o funcionamento da nossa linguagem, compreendendo como a linguagem interfere no aprendizado dos alunos em situações de sala de aula, analisando o papel das regras e de seu aprendizado no que se refere ao ensino da matemática e as formas de vida nas palavras pronunciadas no ensino dos conceitos, observando os jogos de linguagem envolvidos no processo.

Para tal, recorreremos à filosofia da linguagem de Ludwig Wittgenstein como suporte teórico por ser um expoente na compreensão da lógica do funcionamento da linguagem enquanto construção humana. Segundo o filósofo, o significado de uma palavra está no uso que fazemos dela (WITTGENSTEIN, 2012), bem como o significado de uma regra está na sua aplicação, as proposições matemáticas são regras que aprendemos, no uso que estabelecemos em diferentes contextos de aplicação. Exemplo, contexto da aritmética, da álgebra, da geometria e são diferentes dos contextos da vida fora de sala de aula.

Para compreendermos o uso das regras da matemática na perspectiva do filósofo iremos refletir como a linguagem usada no ensino da matemática pode interferir no ensino da matemática, assim como as peculiaridades dos próprios textos que são cheios de símbolos que por sinal na maioria das vezes não fazem sentido aos alunos. Compreender a linguagem matemática, as regras envolvidas nos conceitos e seus usos requer domínio de técnicas, para então fazer sentido.

A relevância da linguagem no ensino da matemática

A língua materna e a linguagem matemática contém características bastante peculiares e as interconexões influenciam no aprendizado como um todo. Aqui, porém, nos deteremos ao ensino da matemática. Importante notar que a relação entre elas e as nuances que implicam no aprendizado da disciplina ainda são pouco analisadas como parte do processo. É necessário avançar nas reflexões sobre a função da linguagem na formação e transmissão do conhecimento, levando em consideração que a maior parte das investigações epistêmicas não se atentam para o papel constitutivo da linguagem e da práxis.

Decerto, podemos refletir, em como são inúmeras e de que forma passam a ter sentido as frases em nossa língua materna. Wittgenstein (2012) ressalta que essa variação de palavras, signos,

frases...não é fixa. Sempre surgem novos contextos, ou seja, os diferentes usos das palavras em diferentes maneiras, em detrimentos de outros que são esquecidos. No entanto, destaca que na matemática essa mutação não acontece dessa forma. Quando surge um novo conceito, este sempre vem engendrado por outros, tendo por base uma necessidade intrateórica, isto é, o conceito, nascido de outros conceitos, engendra outros e assim surge a necessidade de outras regras que obedecem ao automovimento da matemática (CAVEING³, 2004 apud SILVEIRA, 2008).

Wittgenstein (2012) explica que a familiaridade nos faz reconhecer as palavras, seja pelo formato das letras, seja pelo som, e destaca que, por costume nos sentimos mal quando se mudam as regras de ortografia, por exemplo, pois, já estávamos habituados. Essa familiaridade que precisamos também ter com os símbolos e signos da Matemática. Para que isso ocorra é necessário usá-los: estudando, praticando, dominando determinadas técnicas. Isso nos possibilitará reconhecer os signos da álgebra, da aritmética. É dessa forma que as expressões linguísticas passam a ter sentido.

Nesses termos, a familiaridade com nossa linguagem é que nos faz compreender o sentido de uma piada, as frases ditas em tom de ironia, o uso de palavras em contextos diferentes do formal. Essa possibilidade é o que nos permite conceber nossa linguagem enquanto polissêmica, ou seja, uma palavra pode ter diferentes usos, e esse, é um fato comum nas línguas naturais. Machado (2011, p.105) destaca “tais características, próprias de nossa linguagem, são responsáveis pela riqueza de expressão possível neste domínio”.

Da mesma forma, utilizamos a linguagem para nos comunicar e fazemos isso de uma maneira muito espontânea, naturalmente aprendemos a usá-la, aprendemos de maneira tão natural que achamos muito simples. Entretanto, ao aprendermos a gramática, a escrita, percebemos que não é tão simples assim, pois existem regras a serem seguidas. Bem como o fato de muitas palavras terem o sentido conforme o contexto na qual estão inseridas. Tendo isso em mente, é fundamental que, em sala de aula, o professor promova a comunicação dos alunos, bem como a manifestação de suas ideias e dúvidas, analise as contribuições do diálogo para a aprendizagem, explique o sentido das palavras desconhecidas de modo isolado ou em contextos específicos.

A Matemática enquanto linguagem, possui algumas peculiaridades notáveis: é objetiva, monossêmica, carregada por uma simbologia própria, cheia de termos precisos, estruturas gramaticais, formalidade, impessoalidade, atemporalidade, além de uma impregnação mútua com a linguagem natural. Por não possuir oralidade, é constituída de um sistema simbólico escrito. Nesse sentido, a oralidade utilizada para a leitura de textos matemáticos é emprestada da linguagem natural, justificando, desta forma, a interação entre ambas (MACHADO, 2011).

A linguagem matemática é uma linguagem formal, exclusivamente escrita, constituída por gráficos, símbolos, representações geométricas, tabelas, expressões algébricas, conforme bem destaca Silveira

A linguagem matemática utiliza símbolos para representarem signos tais como: $\leq, \geq, \div, \times$, entre outros; abreviaturas: ∞ , km, etc.; letras: h para altura, l para lado e números. A linguagem matemática com seus códigos, dentre outras coisas, representa de forma abreviada o texto escrito pela linguagem natural. Esta

³ CAVEING, Maurice. *Le problème des objets dans la pensée mathématique*. Paris, J. Vrin, 2004.

abreviatura surge por meio da formalização da linguagem, mas que comporta um resíduo indicador dos sentidos contidos no texto não abreviado, que foram suprimidos no processo de abreviação. (SILVEIRA, 2014, p. 48).

Enquanto linguagem formalizada, a linguagem matemática possui objetividade e rigor, não cabendo ambiguidade. Alguma, que por ventura venha a aparecer, ocorre devido a relação com a linguagem natural, que por sua vez serve de base para a matemática, e pode gerar confusão nas regras matemáticas. Segundo Machado:

O inevitável empréstimo da oralidade que a Matemática deve fazer à Língua Materna, sob pena de reduzir-se a um discurso sem enunciador, ao mesmo tempo que destaca uma relação de complementaridade entre os dois sistemas, por esta via põe em evidência a essencialidade da impregnação entre ambos. (MACHADO, 2011, p. 136).

A formalização da linguagem matemática, baseada na sua própria lógica, busca cessar inúmeras interpretações. Ela é objetiva, apresenta evidências de um único sentido, a fim de evitar-se confusões com relação à natureza ambígua da linguagem natural. A imbricação entre a linguagem matemática com a linguagem natural, normalmente gera dificuldades por parte dos alunos em assimilar e interpretar os textos matemáticos, devido esse empréstimo das palavras da língua materna que naturalmente já conhecem o significado. Porém, é um uso diferente do que seria no contexto do vocabulário matemático, isso ocorre devido à falta de um vocabulário próprio da matemática. Conforme destacam Smole e Diniz:

A dificuldade que os alunos encontram em ler e compreender textos de problemas está entre outros fatores, ligada à ausência de um trabalho específico com o texto do problema. O estilo no qual os problemas de matemática geralmente são escritos, a falta de compreensão de um conceito envolvido no problema, o uso de termos específicos da matemática que, portanto, não fazem parte do cotidiano do aluno e até mesmo palavras que têm significados diferentes na matemática e fora dela – total, ímpar, média, volume, produto – podem constituir-se em obstáculos para eu ocorra a compreensão (SMOLE E DINIZ, 2001, p.72).

Para uma melhor compreensão de escritos matemáticos é necessário conhecer o universo da disciplina, a fim de explorar as regras dos conceitos matemáticos, ou seja, os objetos intrateóricos que são carregados de simbolismos, de maneira que causam muitas dúvidas aos alunos (SILVEIRA, 2015). Nesse sentido, afirma Carrasco;

A dificuldade de ler e escrever em linguagem matemática, onde aparece uma abundância de símbolos impede muitas pessoas de compreenderem o conteúdo do que está escrito, de dizerem o que sabem de matemática.

Nesse sentido, duas soluções podem ser apresentadas. A primeira consiste em explicar e escrever, em linguagem natural, os resultados matemáticos [...] Uma segunda solução seria a de ajudar as pessoas a dominarem as ferramentas da leitura, ou seja, a de compreenderem o significado dos símbolos, sinais e notações. CARRASCO, 2001, p.192).

Para muitos alunos, a matemática é tão difícil de se assimilar que se torna semelhante à ideia de aprender um outro idioma em pouco tempo, ou seja, mesmo conhecendo as letras, por que não é possível aprender um idioma estrangeiro em pouco tempo? Porque é necessário conhecer as regras da gramática próprias da língua. Uma das exigências nos cursos de idiomas é a dedicação em rever as lições, mas qual a finalidade? Ora, é necessário para que o aprendiz se familiarize com o contexto do novo idioma. Da mesma forma deveria acontecer com as tarefas no contexto da matemática. Que bom seria se nossos alunos estudassem todos os dias algumas regras matemáticas, de maneira muito certa poderíamos afirmar que as proposições matemáticas fariam muito mais sentido. Mas acontece o contrário, além do fato que muitos estudantes não demonstram dedicação, alguns professores, na tentativa de fazer obter o sentido das regras e diminuir os desentendimentos a respeito da linguagem matemática, acabam relativizando seu rigor, e desencadeiam uma falta de precisão na linguagem, causando prejuízo ao ensino (SILVEIRA E SILVA, 2013).

Nesse sentido, para que os alunos interpretem um texto de matemática em sala de aula é fundamental que para isso compreendam e aprendam os usos das regras subentendidas. Assim como eles têm dificuldades em manusear os algoritmos, também não compreendem os textos escritos em linguagem natural. Por vezes, os alunos sabem quanto é 48 dividido para 6, mas isso não garante que eles saibam resolver o seguinte problema: Marcos tinha 48 bolinhas de gude e precisa garantir que ele, seu primo Raul e seu amigo Felipe tenham a mesma quantidade cada um. Quanto seria essa quantidade?

Essa reflexão nos faz constatar que os problemas de ensino relacionados à linguagem, não se reduzem à manipulação de símbolos, mas em todos os aspectos que cercam a docência. Segundo Silveira (2014, p.70), “na tradução de textos matemáticos, percebe-se que não basta uma mera tradução de palavras ou de símbolos da linguagem codificada para a natural, pois esta última é polissêmica e não garante a necessidade lógica da matemática”.

Utilizamos e aplicamos o vocabulário da língua materna, com uma naturalidade muito espontânea. As crianças aprendem a ir buscar objetos, a sentar, aprendem o nome de objetos como sapato, borracha, brinquedos etc. Nesse sentido, percebem paulatinamente o uso e significado de diferentes palavras, a mesma naturalidade não acontece para assimilar a gramática da língua materna. Porém, conhecer o uso das palavras ajuda os aprendizes a compreender a gramática. De natureza igual, para aprender quanto ao uso e significado das palavras na linguagem matemática é necessário conhecer os diferentes contextos na própria matemática e seus diversos usos, conforme as regras que devem ser seguidas, para aprender a seguir as regras é necessário estar inserido em uma *forma de vida*.

As regras matemáticas segundo a filosofia de Wittgenstein

No entendimento de Wittgenstein, toda ação linguística é articulada por regras. No

entanto, isso não representa que somos determinados por elas. Utilizamos palavras e proposições linguísticas nos mais diversos sentidos, depende do uso e contexto em que ocorrem. Uma proposição, por exemplo, não se limita a um aglomerado de palavras, pois está circundada na práxis, que é constitutiva de sua significação. Nesse sentido, Wittgenstein (2012) utiliza o termo jogos de linguagem, para dar ênfase à importância das atividades que operam como normas constitutivas do sentido de nossos enunciados.

De fato, pensamos e agimos seguindo regras, do mesmo modo que precisamos compreender o que está sendo dito, conhecemos uma palavra não somente por seu significado, mas sim pelo uso inserido em diferentes jogos de linguagem que passamos a compreender seu sentido, “se olharmos para as nossas práticas linguísticas, veremos que não é o empírico que irá determinar o significado de nossas palavras, mas é a própria linguagem que organiza os dados sensórios de determinadas maneiras” (GOTTSCALK, 2013, p. 669), é no uso das regras que damos sentido às nossas ações e pensamentos.

Wittgenstein mostrava-se interessado em entender como alguém compreende e segue regras; como uma regra (ou ordem) pode resultar em sua aplicação, pois qualquer modo de agir de alguma forma, é capaz de ser interpretado conforme a regra (WITTGENSTEIN, 2012). Nesse sentido, estamos inclinados a pensar que uma regra contém, em si mesma, todas suas possibilidades de aplicação, como se uma expressão linguística possuísse seu uso de forma intrínseca, independente da aplicação feita pelos seres humanos: “Todo signo *por si só* parece morto. O *que* lhe dá vida? No uso ele *vive*” (WITTGENSTEIN, 2012, p. 129, ênfases em itálico do autor).

A maneira pela qual andamos, bebemos, falamos, gesticulamos faz parte de uma forma de vida. A linguagem está atrelada a todas essas atividades. São elas que dão sentido às palavras. Não se reduzem somente a um uso referencial, descrevendo significados externos à linguagem, pois, não tem somente a função de nomear/etiquetar sentidos existentes no empírico. Para descrevermos algo utilizamos regras gramaticais pré-definidas, só podemos dizer que *uma parede é amarela* ou um *muro é branco*, porque somos capazes de compreender no uso o que conhecemos por *muro*, *parede*, *branco*, *amarela*. Para tanto, dizer *esse muro é branco* pode ter tanto sentido de uma função descritiva quanto uma função gramatical. Quando dizemos “isto é branco”, no uso gramatical, ao apontar uma “amostra” da cor branca, não estamos falando de objetos, mas explicitando nossa convenção linguística de chamar “branco” a tal cor; no uso descritivo, a frase “isto é branco” está sendo usada para descrever um objeto da cor “branco” (SILVA, 2011).

Notar a especificidade das regras é necessário para compreendermos esses diversos usos das proposições que utilizamos ora como regras gramaticais, ora como descrições. As regras precisam ter sentido, em um sistema de representação das cores, por exemplo. Não há significado algum dizermos que a cor preta é mais clara que a branca, ou que duas cores estão na mesma visão panorâmica ao mesmo tempo, depois que as normas foram definidas, precisam ser respeitadas as regras para que uma proposição possa ter sentido. Conforme Wittgenstein elucida:

Considere esta forma de expressão: “Meu livro tem tantas páginas quanto é a solução da equação $x^3 + 2x - 3 = 0$ ”. Ou:” O número de meus

amigos é n e “ $n^2 + 2n + 2 = 0$ ”. Tem sentido esta frase? Não dá para reconhecer de imediato. Vê-se neste exemplo como pode acontecer que algo tenha a aparência de uma frase que entendemos, mas que de fato não tem sentido algum (WITTGENSTEIN, 2012, p. 190).

Se uma regra não nos diz de antemão como aplicá-la, como sabemos o que fazer? O filósofo austríaco nos ajuda a esclarecer:

O que tem a ver a expressão da regra – digamos o indicador de direção – com minhas ações? Que espécie de ligação existe aí? Ora, talvez esta: “*fui treinado para reagir de uma determinada maneira a este signo e agora reajo assim*”. [...] alguém somente se orienta por um indicador de direção na medida em que haja um uso constante, um hábito” (WITTGENSTEIN, 2012, p. 92, ênfase em itálico nossa).

Assim, o critério para como a regra é significada depende da prática comum de sua aplicação, da maneira como fomos ensinados a aplicá-la. Decorre disso, sabermos o que fazer (SILVEIRA; SILVA, 2013). O suposto “abismo” que separa a regra de sua aplicação, segundo Wittgenstein, é transposto pelo treino: “Como, então, o professor interpreta a regra para o aluno? [...] Como, senão por meio de palavras e pelo domínio de técnicas?” (WITTGENSTEIN, 1998, p. 414). De acordo com Silveira e Silva (2013):

A prática de seguir regras está pautada na regularidade das ações: Isto é, se não houvesse um uso estabelecido das palavras entre seus usuários, não poderíamos nos comunicar. Poderíamos dizer que, se o pano de fundo do costume (prática, regularidade) de seguir uma regra fosse removido, a própria regra desapareceria (SILVEIRA; SILVA, 2013, p. 9).

Seguir uma regra é outra concepção da filosofia de Wittgenstein, conforme ressalta Gottschalk:

Seguir uma regra é semelhante a obedecer a uma ordem. Somos treinados [*abrichtet*] a fazê-lo; reagimos a uma ordem de determinada maneira. Mas e se uma pessoa reage de um modo e outra, de outro à ordem e ao treinamento? Qual estará certa? Segundo ele, a maneira comum de agir das pessoas (ou, mais literalmente: ‘A maneira humana comum de agir’) é o quadro de referência mediante o qual interpretamos uma linguagem desconhecida. Assim, é apenas o esquema comum de modos de comportamento partilhados que pode nos dizer se alguém seguiu uma determinada regra. A maneira como reagimos é um dos aspectos que revelam se seguimos a regra corretamente. Por exemplo, ao ouvir a palavra “igual”, podemos entendê-la no sentido de mesmo tamanho (se estivermos comparando fisicamente duas

peessoas) ou como uma das normas da matemática. Associamos as palavras a técnicas diferentes, dependendo do contexto em que nos encontramos. (GOTTSCALK, 2014, p. 77).

Wittgenstein fornece-nos um exemplo, a nosso ver bastante esclarecedor:

Como acontece que a seta aponte? Não parece já trazer em si algo além de si mesma? Este apontar *não* é um passe de mágica que apenas a alma pode realizar. A seta aponta apenas na aplicação que o ser vivo faz dela (WITTGENSTEIN, 2012, p. 179, grifo em itálico do autor).

Assim o filósofo austríaco nos mostra que a significação não reside em algo acontecer em nossa mente ou num passe de mágica. Se em nossas atividades diárias não houvessem aplicações para a seta, ela simplesmente não apontaria! Isto é, “se não houvesse a *convenção* de como usar um indicador de direção (uma placa de trânsito, por exemplo), se cada um de nós o interpretássemos de um modo particular, ele ainda serviria para indicar a direção?” (SILVEIRA; SILVA, 2013, p. 9).

De que maneira reconhecemos que estamos seguindo uma regra? Seguir uma regra significa dizer que estamos compreendendo? Não podemos seguir instintivamente? Para Wittgenstein compreendemos se somos capazes de seguir, a fim de resolver essa perplexidade define mais um importante conceito, o de *jogo de linguagem*. Ele aproxima esses dois conceitos ‘jogo’ e ‘linguagem’. Na linguagem, as regras é que determinam o que tem sentido, só podemos compreender se estivermos inseridos em um jogo de linguagem.

Todo jogo de linguagem envolve uma gramática dos usos, as quais estão ancoradas em uma práxis, em uma forma de vida. Nesse sentido, o elo semântico entre a linguagem e a realidade não é dado apenas pelas regras que governam a linguagem, mas pelos próprios jogos de linguagem, pois as regras só têm sentido contra o pano de fundo de um determinado jogo de linguagem. Por conseguinte, os jogos de linguagem têm primazia sobre as regras. Uma palavra só adquire significado quando se opera com ela, portanto, dentro de um jogo de linguagem, que seria para Wittgenstein, a totalidade formada pela linguagem e pelas atividades com as quais vem entrelaçada (GOTTSCALK, 2014, p. 78).

Nesses termos, com o conceito *jogo de linguagem*, o filósofo austríaco lança luz sobre as interações de nossa linguagem ao concebê-los como objetos de comparação, ou seja, por meio de diferenças e semelhanças, enfatiza a possibilidade de diferentes usos de nossos conceitos em nossa *forma de vida* sem recorrer a itens extralinguísticos. São os próprios *jogos de linguagem* que estabelecem as relações de designação básica (denominação), e são, por conseguinte, o elo entre a realidade e a linguagem. Seguir uma regra é basicamente uma prática. Conforme define Wittgenstein:

A expressão “jogo de linguagem” deve salientar aqui que falar uma língua é parte de uma atividade ou de uma forma de vida.

Tenha presente a variedade de jogos de linguagem nos seguintes exemplos, e em outros:

Ordenar, e agir segundo as ordens-

Descrever um objeto pela aparência ou pelas suas medidas-

Produzir um objeto de acordo com uma descrição (desenho)-

Relatar um acontecimento-

Fazer suposições sobre o acontecimento-

Levantar uma hipótese e examiná-la-

Apresentar os resultados de um experimento por meio de tabelas e diagramas-

Inventar uma história; e ler-

Pedir, agradecer, praguejar, cumprimentar, rezar.

É interessante comparar a variedade de instrumentos da linguagem e seus modos de aplicação (WITTGENSTEIN, 2012, p. 27).

Conforme observa Silva (2011), uma vez que as regras não contêm em si mesma suas aplicações, implica não serem óbvias ao aprendiz, e dependem, na verdade, de serem ensinadas ou aprendidas. Daí Glock, comentador da filosofia de Wittgenstein, afirmar: “[se] a conexão entre uma fórmula aritmética e sua aplicação não é diretamente visível. Então como pode o aprendiz saber o que queremos dizer? Por meio de nossas explicações e instruções!” (GLOCK, 1998, p. 316).

Assim, visto que uma regra matemática não é óbvia, isto vai de encontro a algumas teorias pedagógicas cognitivistas que sugerem que o aluno pode descobrir ou construir um conceito matemático. Por outro lado, embora a contextualização sem dúvida traga contribuições para o ensino da Matemática, na medida em que pode dar sentido a muitos conceitos, sua eficácia para o aprendizado dessa disciplina também é colocada em dúvida, uma vez que propor atividades que supostamente tem a ver com a vida do estudante não garante o aprendizado. Isso porque as aplicações da matemática são, também, criações humanas e, desse modo, a ligação entre uma regra e sua aplicação prática não é necessariamente óbvia ao aprendiz.

Para que as regras sejam interpretadas pelos sujeitos, elas precisam ter sentido. Assim os sujeitos terão a possibilidade de seguir ou não as regras matemáticas. Segundo Silveira (2008, p. 104, grifos em itálico da autora) “a regra segue procedimentos que apresentam sentido. *Devo proceder de tal forma, porque meu objetivo é encontrar alguma coisa*”, portanto é imprescindível que o aluno entenda o *porquê* do que está fazendo, que siga a regra de forma inteligível. Não existe pensamento ilógico, o estudante tem uma lógica ao resolver atividades. Porém, é importante que pela explicação, o aluno passe a compreender e utilizar a lógica das regras matemática. “Dominar técnicas é a condição lógica, para a percepção, ou compreensão, ou, ainda, para a vivência da significação” (MORENO, 2012, p. 88).

Vemos aqui a importância de conhecer e dominar as técnicas necessárias ao seguimento de regras para Wittgenstein. Compreender é o fundamento da explicação, de seguir regras do cálculo matemático (WITTGENSTEIN, 2012). Diz o filósofo: “São necessárias, para estabelecer uma prática, não só regras, mas também exemplos. Não consigo descrever como (em geral) aplicar regras, exceto *ensinando-te*, a aplicar regras” (WITTGENSTEIN, 2000, grifos em *italico* do autor).

A prática de seguir regras está regulamentada em consentimento com as praxes, no uso das mesmas, segundo pontuam Silveira e Silva (2013, p.8) “Seguir regras é uma prática geral estabelecida pela concordância, pelo hábito”. A própria prática de seguir uma regra define o que está em acordo ou desacordo com a mesma, ou seja, temos discernimentos públicos para julgar aplicação de uma regra como correta ou incorreta. “O domínio de técnicas é uma condição para que os aprendizes compreendam, podendo assim, seguir e inventar novas ligações internas de sentido”, (MORENO, 2012, p. 88). Nesses termos, o domínio das técnicas linguísticas é uma circunstância lógica, e não empírica.

Por exemplo, quem compreende o uso de uma palavra é capaz de empregá-la, de ensiná-la a alguém, etc. (SILVA, 2011). Conforme aponta Wittgenstein, não compreender algo não implica um estado mental privado: “Quando digo: ‘Não conheço bem o cálculo’ – não me refiro a um estado mental, mas a uma incapacidade de fazer algo” (WITTGENSTEIN, 1998, p. 173). O não entendimento significa não ter uma tal habilidade. Em outras palavras, não dominar uma tal técnica, daí que, conforme o filósofo, compreender é ter uma habilidade, uma capacidade, é saber fazer algo.

Para Wittgenstein, um dos grandes problemas da filosofia teve sua origem na falta de compreensão das estruturas que conduzem nossa linguagem. O filósofo dedicou se à linguagem por acreditar que seria uma grande ferramenta desvendar essas incompreensões. Conforme sugere Gottschalk:

Compreender algo não implica em analisar a proposição em unidades mínimas de significado representadas por proposições elementares e, estas, por palavras denotativas de objetos simples, e, realizar a sua projeção sobre os fatos. Não há “átomos” do pensamento e nem do sentido (GOTTSCHALK, 2012, p.54).

Nesse sentido, para Wittgenstein (2012) o conhecimento efetivo do que se tem em mente se dá pela linguagem. Concomitante, o significado das palavras se dá no uso comum, o qual ocorre no interior dos jogos de linguagem e são determinados por regras. Análogo ao que expõe Gottschalk:

O sentido de uma palavra depende da atividade em que está envolvida, do contexto em que está inserida, em suma, depende de hábitos e costumes *aprendidos* (e *ensinados*), ideia que mais tarde será formalizada através da expressão “*forma de vida*” (GOTTSCHALK, 2012, p.54).

Assim, a linguagem é uma prática pública e se baseia em regras e acordos que ficam disponíveis aos usuários. Nesse sentido, para compreender as regras é necessário segui-las.

No contexto da lógica da matemática, é de fundamental importância segui-las para se apropriar dos conhecimentos, conceitos, que não dependem de pensamento a priori, pois estas independem da experiência ou da prática (SILVEIRA, 2014). Segundo Glock (1998, p.315) “Compreender a regra é saber como aplicá-la, saber o que pode ser considerado como agir em conformidade com ela ou transgredi-la”.

Ao compreender uma proposição matemática, cabe saber aquilo que se pode fazer com ela, que regras operam em determinadas situações, ou seja, vai além de uma mera resolução, e sim à compreensão dos seus usos nos diferentes contextos.

Wittgenstein pressupunha que o aprender a se expressar teria que ser acompanhado necessariamente de um seguimento das regras gramaticais e ortográficas, a serem *aprendidas* e não descobertas (GOTTSCALK, 2012, p.52).

Além disso, é necessário enfatizar que para o filósofo a compreensão não se dá por idealização, nem por descobertas, e sim pelo domínio dos diferentes usos de nossas expressões linguísticas nos seus mais variados contextos de aplicação. É necessário, conhecermos os acordos e desacordos advindos dos jogos de linguagem e pelo ensino garantir a compreensão dos conteúdos. Como garantir que duas pessoas entenderão um objeto verde da mesma forma? Regras e proposições podem ser seguidas de diversas maneiras, porém há diferentes sentidos desses desacordos. Quem infringe as regras do trânsito está em desacordo com a lei; quem desobedece às leis de culinária, cozinha mal; quem segue regras diferentes para o xadrez, termina por jogar outro jogo; o acordo para um determinado jogo/regra precisa ser seguido corretamente.

Os diferentes contextos de aplicação de um conceito ou palavra, são *jogos de linguagem*, são diversos usos e técnicas de aplicação das palavras. Nesse sentido, uma palavra indica ações distintas, dependendo da situação em que for utilizada, da atividade na qual estiver envolvida.

O papel das regras no aprendizado da matemática

Em que condições podemos dizer que compreendemos algo? Conforme vimos, compreender algo é desenvolver uma habilidade. Dessa forma, nos interessa discorrer a respeito da concepção de compreensão do filósofo austriaco. Conforme elucida Gottschalk (2013), baseada em Wittgenstein: “compreender algo, portanto, pressupõe o domínio destas regras, o que envolve um certo treino, pois, estas regras são aprendidas, não são extraídas do empírico e tampouco são inatas” (GOTTSCALK, 2013, p.672).

No entanto, para que se tenha êxito na compreensão das regras é necessário que o professor tenha um cuidado com o uso das palavras, atentando para a diferenciação delas nas aulas, pois podem ter o mesmo significado tanto no contexto da língua materna quanto na linguagem matemática,

exemplo: diferença, ímpar, média, volume, integral. Bem como podem ter significado somente no contexto da matemática, como, hipotenusa, isósceles, coeficientes gráficos, abscissas (LEE, 2010).

No ambiente de sala de aula, é necessário que o professor tenha consciência dessas diferenças nos usos das palavras, pois ele pode ser muito útil para desfazer algumas confusões que porventura o estudante venha a fazer ao ler enunciados de situações-problema proposto nas aulas e avaliações. E essa confusão muitas vezes é produzida pela própria prática do professor quando este procura evitar o uso dos termos específicos da linguagem matemática substituindo-os por palavras que julga ser mais fáceis.

Os termos na matemática tendem a ter um significado preciso para que se evite ambiguidades de ordem linguística ao enunciá-los. Para tanto, é importante que o docente, ao ensinar os conceitos matemáticos, explore os seus usos e significados para aproximar os sentidos que essas palavras assumem nos jogos de linguagem da matemática, ou seja, nos diferentes conteúdos, e deixar bem claro para os alunos o significado a ser considerado.

No contexto do ensino de frações, por exemplo, pode-se começar explorando o próprio uso da palavra fração. Ao professor cabe apresentar aos alunos significados mais formais, ou razões para alguns usos que se fazem das palavras. Pela etimologia da palavra fração, segundo o dicionário Amora (2008) quer dizer quebrar com força. Então, pode se associar fração com quebra de alguma coisa que estava inteira. O conceito de fração tem certa semelhança em relação ao seu uso na linguagem cotidiana, na filosofia de Wittgenstein os jogos se assemelham por semelhanças de família.

Não posso caracterizar melhor essas semelhanças do que por meio das palavras *semelhanças familiares*, pois assim se sobrepõem e se entrecruzam as várias semelhanças que existem entre os membros de uma família (WITTGENSTEIN, 2012, p. 52).

Nesse sentido, palavras como metade, terço, quarto etc. são palavras na qual seus significados, ou usos nos remetem a uma parte de um inteiro. Podemos verificar da seguinte forma: a fração *um terço* pode ser entendida como uma parte de total de três.

No contexto de ensino da soma de frações, observando as regras matemáticas inerentes o algoritmo da soma, devemos explicar as regras da matemática e podemos, por analogia, fazer uso da linguagem natural e, dessa forma, obtermos bons resultados na compreensão quanto ao seguimentos das regras matemáticas “semelhante opera com semelhante”. Dando continuidade, *numerador* é aquele que numera e de *denominador* é aquele que denomina. Numerar é atribuir número a cada elemento de um conjunto como uma contagem: um, dois, três, quatro, etc. Logo o papel do numerador é dizer quanto tem, quantificar a fração. Enquanto denominar é atribuir nome. Assim, o denominador é quem identifica a fração.

Na fração $\frac{3}{5}$ (três quintos), o três é o número de partes tomado na fração e a palavra quinto, o nome associado à cinco. Com isso, podemos explicar aos alunos na perspectiva da linguagem que as frações são compostas por famílias: a família dos meios, dos terços, dos oitavos, dos nonos, dos doze avos... Da mesma forma, que existe a família dos Silva, dos Santos, da Costa etc. No mesmo

sentido, quando nos referimos a objetos enunciamos designando quantidade com os nomes da seguinte forma: 3 cadeiras, 2 bananas, 4 mesas. Observamos que esses enunciados são formados por um numerador e um denominador (um número e um nome). Logo, podemos descrever a soma empírica de objetos: 2 (número) cadeiras (nome) + 4 (número) cadeiras (nome) = 6 (número) cadeiras (nome) = $2 + 4 = 6$ (a soma representada somente com números). O mesmo acontece com as frações

$$\frac{2}{3} + \frac{4}{3} = \frac{6}{3},$$

a qual, pode ser escrita na forma: 2 (número) terços (nome) + 4 (número) terços (nome) = 6 (número) terços (nome).

Da mesma forma, a soma de frações por analogia com a soma de objetos empíricos é satisfeita e ajuda os alunos a compreenderem o porquê do uso do algoritmo da soma de frações com mesmo denominador (repete o denominador), assim como não ser possível a soma com denominadores diferentes, para tanto, é necessário encontrar “nomes” equivalentes.

Pode ser feita a pergunta: Quanto dá a soma “3 maçãs + 2 laranjas”? Ainda que escutemos os alunos dizerem que a resposta são 5 frutas, mostramos a impossibilidade de operar. A mesma coisa acontece com as frações, não é possível somar objetos com nomes diferentes, no caso, teremos “2 frutas + 3 frutas = 5 frutas”. Usando de subterfúgio coerente, trocamos o nome do objeto, por um que seja comum ou equivalente a ambos, da mesma forma na soma de frações com denominadores diferentes, procuraremos uma fração com um “nome” equivalente, comum a ambos⁴, equi → igual, valente → valor. No exemplo, $\frac{2}{3} + \frac{3}{4} =$ (qual o valor da resposta?). Temos uma infinidade de frações equivalentes e escolhemos sempre a menor (o primeiro nome comum a ambos).

$$\frac{2}{3} = \frac{4}{6}, \frac{6}{9}, \frac{8}{12} \dots$$

$$\frac{3}{4} = \frac{6}{8}, \frac{9}{12} \dots \text{ logo}$$

$$\frac{2}{3} + \frac{3}{4} = \frac{8}{12} + \frac{9}{12} = \frac{17}{12}$$

Nesses termos, por meio de analogias, são trazidas à luz “justificativas” linguísticas para a regra matemática da adição de frações. Isto é, estamos falando de como a adição pode ser ensinada e possivelmente compreendida pelos alunos.

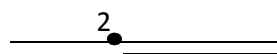
Para Wittgenstein (2012), seguir uma regra é obedecer a uma ordem, é reagir a uma ordem de uma maneira específica, conforme um treino, um costume, um hábito. Falar de seguir regra, de ordem, de treino nas aulas nos dias de hoje parece um absurdo, um atentado contra a democracia de sala de aula, é como voltar ao tradicionalismo. No entanto, defendemos que é por meio do conhecimento das regras matemáticas, fazendo a devida relação e diferenciação com a linguagem natural, que os alunos podem compreender melhor e então saber analisar os diferentes contextos,

⁴ O problema das frutas relaciona-se ao aprendizado tardio de um conteúdo de língua portuguesa: hipônimo e hiperônimo. Fruta é um hiperônimo para os hipônimos: maçã, pera, banana etc.

sabendo julgar quais delas são necessárias para a aplicação em uma determinada questão. Só conhecendo as regras o aluno consegue fazer isso, ou seja, o domínio das regras torna possível o julgamento consciente do que fazer em uma atividade matemática, logo não se trata somente de reprodução e manuseio de símbolos sem sentido.

Como exemplo, relembramos um episódio ocorrido em um momento de diálogo em sala, na qual surgiu o seguinte questionamento para uma turma do ensino médio: “*A sentença matemática $3 \geq 2$ é verdadeira ou falsa?*”. A turma não soube responder, ficaram atônitos com a pergunta. Interessante ressaltar que estavam estudando inequações e tinham acabado de responder uma inequação na qual a resposta foi representada de três formas diferentes ambas usando símbolos matemáticos:

$$x \geq 2,$$



$$[2, +\infty[$$

Porém, quando questionados sobre a veracidade da sentença $3 \geq 2$, o fato de não saberem a resposta mostra claramente que os alunos repetem mecanicamente os procedimentos sem refletir sobre o que estão fazendo, 3 está dentro do conjunto solução da inequação acima, porém, não conseguiram refletir sobre o resultado, só reproduziram. Assim, acreditamos que, de posse, do esclarecimento das regras, os alunos são capazes de julgar e compreender a aplicação, o que mostra a relevância do ensino das regras matemáticas.

À vista disso, o método de como a regra faz sentido depende de sua aplicação, “o critério pra como regra é significada depende da prática comunitária de sua aplicação, da forma como convencionamos e fomos ensinados a usá-la”. (SILVEIRA; SILVA, 2016). Para Wittgenstein, seguir regras é mais uma das atividades que fazem parte de nossa vida. Serve, inclusive para que possamos julgar nossa tomada de decisões, temos critérios públicos para julgar a aplicação de uma regra.

Outro exemplo pode ser vislumbrado no contexto da matemática financeira. Dominar as regras matemáticas ajuda racionalmente a compreendermos e julgarmos muitas decisões de investimentos, descontos, juros, etc., tornando esse conhecimento de fundamental importância para nossas decisões enquanto cidadãos. Percebemos o quanto temos que ensinar, fazer-se entender, uma vez que os alunos não conseguem descobrir por si só. Uma regra fundamental para se analisar propostas de investimentos, juros etc., é que *não se comparam valores em tempos diferentes* R\$ 100,00 hoje, não tem o mesmo valor que R\$ 100,00 daqui a um ano; por outro lado, a comparação de valores (números) não se faz igual no contexto da aritmética. Muitas vezes, porém, essa regra não fica bem esclarecida e isso interfere no quanto as pessoas perdem ou ganham com determinadas transações financeiras.

A situação seguinte pode servir de exemplo do quanto compreender as regras matemáticas interfere na tomada de decisão: *Uma determinada mercadoria pode ser paga de duas vezes sem juros de R\$ 100,00 ou 5% de desconto a vista?* Como podemos analisar a seguinte questão hipotética? Nas ocasiões em que tal questionamento foi feito para alunos em contexto de sala de aula, estes sempre escolhem a opção a prazo e a justificativa normalmente é simples: *a diferença é só dez reais*.

Quando se mostra a eles as regras matemáticas por trás dos R\$ 10,00, constata-se uma taxa de juros de mais de 10% envolvida. Ora, na situação posta, os R\$ 90,00 de hoje equivalem a R\$ 100,00 daqui a um mês e qual a taxa de juros que transforma R\$ 90,00 reais em R\$ 100,00? Ao realizar os cálculos, verificamos que a taxa de juros é maior que 10%, uma vez que 10% equivale a R\$ 9,00. Como sabemos o “sistema” do setor financeiro não aceita pagar uma conta de R\$ 100,00 com R\$ 99,00, é um contexto diferente do que se vive na feira, na qual há negociação.

Nesse sentido, qual a interpretação que devemos instigar em nossos alunos quando se trata das regras no contexto da matemática financeira? Por trás de um desconto de 5% à vista, se esconde uma taxa de juros maior que o dobro e essa reflexão não é imediata, pois não estão habituados a pensar com base no conhecimento das regras matemáticas. No entanto, refletir, analisar, daria uma maior “criatividade” e liberdade à nossos alunos, tornando-os capazes de tomar decisões importantes em suas vidas. Isso porque não se trata de um treino para simples manipulação de símbolos, e sim a tomada de consciência dos diferentes contextos matemáticos, no uso das palavras na língua materna e na linguagem matemática, e tudo isso possibilitaria maior compreensão dos alunos no contexto da matemática e na vida.

Considerações finais

As reflexões sobre a importância da linguagem no aprendizado da matemática pretendem evidenciar o quanto os estudantes encontram problemas em lidar com textos matemáticos, com a relação de dependência que apresenta com a língua materna. Isso traz sérios problemas de interpretação que precisam ser amenizados e o professor tem papel importante neste processo, pois é através do diálogo em sala de aula que pode ter acesso ao pensamento dos alunos.

É por meio da linguagem, gestos, verbalizações, escritas que os alunos expressam o que pensam e podem expor suas dúvidas, bem como, o professor pode melhor explicar sobre a relação de imbricação da língua materna com a matemática e consequentemente esclarecer as regras matemáticas envolvidas nos diferentes contextos. É por meio de explicações que o docente pode esclarecer o uso das palavras, isto é, esclarecer os possíveis mal-entendidos existentes na rotina de sala de aula, pois, não estamos isentos de sermos imprecisos em nossas colocações ou mesmo não atentarmos para a importância que tem a linguagem no processo de transmissão do conhecimento.

Compreender as regras é fundamental no aprendizado da matemática. Vivemos seguindo regras, sejam elas sociais ou gramaticais, precisamos de regras para viver bem enquanto sociedade. Conhecer bem o uso das palavras, vai melhorar não somente no empenho desta disciplina, mas também nas demais, além de melhorar o próprio empenho enquanto ser humano, pois, melhorar a comunicação, a expressividade, a maneira de pensar, o julgamento das regras, o raciocínio como um todo, a capacidade de argumentação baseado no conhecimento adquirido e não somente em hipóteses, vai tornar os alunos muito mais críticos e criativos.

Referências

AMORA, Antonio Soares. **Minidicionário Amora Soares da Língua Portuguesa**. São Paulo: Saraiva, 2008.

CARRASCO, Lucia Helena Marques: Leitura e escrita na matemática. IN: Iara C.B et al. (orgs). **Ler e escrever**: um compromisso de todas as áreas, 4 ed. Porto Alegre: editora da Universidade /UFRGS, 2001. p.175-189.

GLOCK, Hans-Johann. **Dicionário Wittgenstein**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar 1998.

GOTTSCHALK, Cristiane Maria Cornelia. Fundamentos filosóficos da matemática e seus reflexos no contexto escolar. **International Studies on Law and Education**. Universidade do Porto, set p. 73-82, 2014.

GOTTSCHALK, Cristiane Maria Cornelia. O conceito de compreensão: a mudança de perspectiva de Wittgenstein após uma experiência docente. **International Studies on Law and Education**, São Paulo, Mandruvá, n. 12, p. 49-56, 2012.

LEE, Clare. **El lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas**. Madrid: Ediciones Morata, 2010.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e língua materna**: análise de uma impregnação mútua, 5. ed. São Paulo: Cortez (2001).

MORENO, Arley Ramos. Introdução a uma epistemologia do uso. **Caderno crh**. Salvador, v. 25, n. spe 02, p. 73-95, 2012.

SMOLE, Katia Stocco; Diniz, Maria Ignez. Ler e aprender matemática. In: SMOLE, Kátia S.; Diniz, Maria Ignez (Orgs.) **Ler escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001. 38 – 55.

SILVA, Paulo Vilhena. **O aprendizado de regras matemáticas**: uma pesquisa de inspiração wittgensteiniana com crianças da 4ª série no estudo da divisão. Belém: UFPA, 2011. Dissertação (mestrado em Educação Matemática).

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu da. SILVA, Paulo Vilhena da. A compreensão de Regras Matemáticas na Formação Docente: Uma pesquisa sob o ponto de vista da linguagem. **Education Policy Analysis Archives**. V.21; N. 27, 2013.

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu da. Aplicação e interpretação de regras matemáticas. Revista **Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo: v. 10, nº 1. 2008. pp. 93-113.

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu da. **Matemática, Discurso e Linguagens**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

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

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu da; SILVA, Paulo Vilhena da. O cálculo e a escrita matemática na perspectiva da filosofia da linguagem: domínio de técnicas. **Educação Matemática Pesquisa : Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 18, n. 1, abr. 2016.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Da certeza**. Tradução: Maria Elisa Costa, Lisboa: Edições 70, 2000.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Investigações Filosóficas**. Tradução: Marcos G. Montagnoli, 7 ed – Petropolis – RJ - Vozes, 2012.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **The Blue and Brown books**. Oxford: Blackwell, 1998.

Rouzi clayde Castelo Barata

Secretaria Estadual de Educação do Pará – SEDUC

rouziclayde@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7289-8628>

Paulo Vilhena da Silva

Universidade Federal do Pará - UFPA

pvilhena@ufpa.br.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2573-6255>