

Para Ler e Interpretar o Texto: reflexões a partir da linguagem e suas implicações para o ensino e aprendizagem de Matemática

To Read and Interpret the Text: reflections from the language and its implications for the teaching and learning of Mathematics

Alan Gonçalves Lacerda

Universidade Federal do Pará (UFPA) – PA/Brasil

RESUMO

Este texto discute alguns dos obstáculos para a compreensão dos conteúdos em Matemática, bem como de metodologias de ensino de Matemática promulgadas sobre a leitura e escrita nas aulas. Um conjunto importante dessas interpretações são oriundas dos estudos de Gilles-Gaston Granger, Ludwig Wittgenstein, Jhon L. Austin, Paul Ricoeur e Gottlob Frege. A partir dessas abordagens trazidas por estes autores, discutirei suas consequências teóricas para o estudo da linguagem, especialmente articulá-las para colocar em destaque a função comunicativa. Sendo assim, discorro sobre as questões relativas a linguagem, seus usos e funcionamentos para o ensino e aprendizagem, com o intuito de demonstrar que na Matemática, no que respeita aos conceitos com que operam, tem a função de ser uma norma, e por outro lado, indigitar que é necessário reconhecer que não tem papéis fixos e pré-determinados, cuja a função pode ser alterada ou mudada a partir do momento de escolhas e arranjos no sistema linguístico, por tornarem-se elementos do processo comunicativo dos atos de fala. Nesse ínterim, mostro as características sobre uma estrutura lógica para ler o texto matemático via aos estilos que se delineam sobre a interpretação.

Palavras-chave: Linguagem. Leitura. Ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

This text discusses some of the obstacles to the comprehension of contents in Mathematics, as well as mathematical teaching methodologies promulgated on reading and writing in class. An important set of these interpretations come from the studies of Gilles-Gaston Granger, Ludwig Wittgenstein, Jhon L. Austin, Paul Ricoeur and Gottlob Frege. From these approaches brought by these authors, I will discuss their theoretical consequences for the study of language, especially articulating them to highlight the communicative function. Thus, I discuss the questions related to language, its uses and functions for teaching and learning, in order to demonstrate that in Mathematics, with regard to the concepts with which they operate, it has the function of being a norm, and on the other hand, to indicate that it is necessary to recognize that there are no fixed and predetermined roles, whose function can be altered or changed from the moment of choices and arrangements in the linguistic system, because they become elements of the communicative process of speech acts. In the meantime, I show the characteristics about a logical structure to read the mathematical text via the styles that are delineated on the interpretation.

Keywords: Language. Reading. Teaching-learning.

Introdução

Primeiro, é fundamental desfazer equívocos em relação ao texto matemático. Na verdade, essa é a primeira questão que se pretende aqui responder. Em minhas considerações, os fatores que mais contribuem para percepção e/ou aprimoramento de sentido textual nas aulas de matemática devem ser formulados e explicitados em termos da

leitura. Este é um dos erros mais crassos no ensino da Matemática: promulgar que a atividade de leitura não compete as aulas de Matemática.

O título desse artigo já indica que a linguagem é apresentada sob a figura do texto. Meu interesse é examinar questões relativas a linguagem, seus usos e funcionamentos para o ensino e aprendizagem, com o intuito de demonstrar que na Matemática, no que respeita aos conceitos com que operam, tem a função de ser uma norma, e por outro lado, indigitar que é necessário reconhecer que não tem papéis fixos e pré-determinados, cuja a função pode ser alterada ou mudada a partir do momento de escolhas e arranjos no sistema linguístico, por tornarem-se elementos do processo comunicativo dos atos de fala.

Um conjunto importante dessas interpretações são oriundas dos estudos de Gilles-Gaston Granger, Ludwig Wittgenstein, Jhon L. Austin e Paul Ricoeur. A partir dessas abordagens trazidas por estes autores será aqui arrolado sobre a gramática e a linguagem.

Na filosofia de Ludwig Wittgenstein, as principais contribuições foram feitas no que ele denominou de *jogos de linguagem*. Principalmente, na segunda fase de seu pensamento exposto na obra *Investigações filosóficas*, Wittgenstein (1999) apresenta sua concepção de linguagem com o objetivo de dissolver problemas filosóficos e apontando para uma questão de uso linguístico, mostrando de que as proposições e a linguagem em geral não repousam sobre a referência a um nome como rótulos presentes em etiquetas, como uma palavra presa ao objeto.

Neste artigo, constam várias conceituações relevantes no campo da linguagem por meio de argumentos de que o significado das palavras é dado pelo uso, ancorado nas discussões de Wittgenstein (1999) e Austin (1962). Ademais, o uso da gramática não pressupõe elucidar ou explicar, mas, entre outros, fazer, prometer, pedir e ordenar. Austin (1962) preconiza a linguagem, como instrumento de ação comunicativa entre os interlocutores. Como consequência disso, a fala e a escrita compõem modelos distintos e com exigências específicas.

Sobre tal temática, reporto-me às obras de Wittgenstein, lançando mão das ideias trazidas especialmente na segunda fase do seu pensamento expressa sobretudo na obra *Investigações Filosóficas* (1999). Nessa obra, o filósofo salienta os *jogos de linguagem* e as *semelhanças de família* como conceitos essenciais para a compreensão de que a significação de uma palavra é seu uso na linguagem.

Wittgenstein (1999, p.30) denomina de *jogos de linguagem* “o conjunto da linguagem e das atividades com as quais ela está interligada”. Os *jogos de linguagem* são onde se explicitam os contextos determinados que se praticam ou se utilizam com o intuito de identificar o espaço que lhes é próprio, isto é, o funcionamento da linguagem.

No argumento de Wittgenstein (1999), as *semelhanças de famílias* nos remetem que podemos fazer uso de palavras semelhantes, sem que, no entanto, seja possível atribuir a elas características comuns.

Sendo assim, tratarei nos tópicos seguintes o que pode ser obstáculo para a compreensão dos conteúdos em Matemática, bem como de metodologias de ensino de Matemática promulgadas sobre a leitura e escrita nas aulas. Objetiva-se, assim, promover discussões e reflexões nessas direções.

No primeiro tópico, discorro sobre as ideias da gramaticalidade nos processos de

comunicação em evolução, que podem nos oferecer uma interpretação diferente do proposto pelos logicistas e pelos empiristas lógicos, pois tornamo-nos aprendizes nem sempre por talento, como um músico, por exemplo, mas pelas circunstâncias nas discussões dos conceitos de uma língua a partir de procedimentos e regras.

No segundo tópico, pontuo as funções da linguagem relacionados aos elementos presentes na comunicação via linguagem matemática presente nas aulas de Matemática. Ao me referir a funcionalismo, focamos às suas concepções gerais e não a um modelo específico.

No terceiro tópico, reúno as considerações dos dois tópicos anteriores e delinheio as considerações sobre a Língua natural e o aprendizado da Matemática.

A ideia da gramaticalidade para o ensino da Matemática

A ideia de “gramaticalidade”, um dos tópicos mais tradicionais de nossa língua, renova-se com o contato da lógica (GRANGER, 1974). Para Granger, a lógica se coloca como expressão “bem definida” para a realização de um cálculo. Adverte esse autor que as linguagens podem afastar-se da função normativa, sem, contudo, sair da esfera de serem denominadas sem sentido. Assim sendo, a considerável economicidade da sintática da linguagem matemática torna possível a violação de regras, constituindo esses desvios a importância do uso, caracterizando-o como filosofias de estilo (GRANGER, 1974). Contudo, entende esse autor, que a compreensão só se instala enquanto gramaticalidade.

Granger (1974) versa sobre a interpretação e a análise das tentativas de uma estruturação algébrica partirem da redução de uma sintaxe. Para Granger, deveríamos entender o questionamento sob dois enfoques. O primeiro está na elaboração de uma máquina abstrata capaz de discernir os símbolos corretamente constituídos. O segundo enfoque é a elaboração de um corpo de regras “reescritas” (símbolos funcionais e transitórios) com o intuito de obter uma sequência de símbolos terminais definitivos.

Para Granger (1974), a gramática é um conjunto de procedimentos e/ou regras que orienta o uso da palavra, se adequado ou não, estabelecendo, assim, padrões gramaticais que poderiam ser aceitáveis dentro de uma língua. Nesse sentido, esse autor concebe a gramática como uma máquina, recebendo uma entrada com sequências de símbolos e julgando adequados (sequências “aceitas”) os que constituírem a palavra da língua.

Para Machado (2004), um dos principais objetivos da reflexão de Wittgenstein a respeito da necessidade gramatical deve-se ao fato de certas concepções sobre a natureza da mente e da linguagem estarem habitadas por problemas de natureza psicológica. Sendo assim, o uso no contexto é “perturbador”, no sentido de que o uso não está previsto ou a regularidade pode não se mostrar ao acordo, pois, se alguém conhecer o *jogo de linguagem*, dirá que sabe. O outro (o interlocutor) deverá ser capaz de imaginar como ele sabe. Temos, assim, o fazer como expressão de inteligibilidade humana. Portanto, a comunicação matemática deve testemunhar ao objeto matemático seus estados de coisas.

Aspeitia (2002) articula as ideias de Wittgenstein para explicitar que a Matemática, enquanto gramática, pode oferecer à aplicação da Matemática uma finalidade diferente da proposta pelos logicistas e pelos empiristas lógicos. Segundo o mesmo autor, embora a aplicação matemática seja resultado de um cálculo, não pode ser atribuída como realização

de um experimento. Para Aspeitia (2002), o cálculo é diferente de um procedimento lógico e estrutural, e não poder ser justificado sob uma hipótese física.

O resultado de um cálculo matemático não lhe confere apenas o estatuto de acontecimentos de convenções sociais, mas também, do ponto de vista mais amplo, o estatuto de se saber algo a serviço de um jogo de tensões que se mostra em sua aplicação, devido ao acirramento que se dá às *semelhanças de famílias* nos enunciados matemáticos, e que, em geral, são menos consensuais do que problemas práticos cotidianos. Ademais, como nos afirma Wittgenstein (1969, p.23), os erros decorrentes da “prática do uso da regra também mostram o que é um erro na sua aplicação”. A presença das regras no ensino de matemática é relevante não só para o professor, mas também para o aluno, que, com base em tais regras, pode discriminar um acerto de um erro. Esta afirmação auxilia na resolução de problemas tendo em vista a plurivocidade de discursos produzidos.

No tocante às regras, Searle (1984) propõe uma nova classificação dos atos de fala ao realizar uma interessante distinção entre regras normativas e regras constitutivas. Para esse autor, as regras normativas governam uma atividade pré-existente, cuja regras são independentes. As regras constitutivas, como o próprio nome sugere, constituem e governam as atividades, cuja existência é dependente de regras. Para Searle (1984), as regras constitutivas não apenas governam, mas criam ou definem novas formas de comportamentos. Searle quer dizer que há regras que regulam os comportamentos e outras que propõem regular uma atividade que elas também especificam, por fazerem parte e esclarecerem os objetivos do jogo. Sendo assim, considero que a linguagem faz parte de um conjunto de instituições.

Segundo o próprio Searle (1984, p.48), “quando dizemos que jogar, por ex., xadrez, consiste em agir de acordo com as regras, pretendemos incluir muito mais do que apenas aquelas regras que definem possíveis movimentos das peças”. As conquistas de Searle (1984, p.26) as ideias de Austin (1962) nos atos de fala como fazer coisas com as palavras é que “falar uma língua é adotar uma forma de comportamento regida por regras”.

No que diz respeito às regras no excerto a seguir de Searle (1981), podemos concebê-las, quanto à natureza performática, apontando observações sobre uma na teoria da linguagem para uma teoria da ação.

As regras do futebol ou xadrez, por exemplo, não dizem apenas como se joga xadrez ou futebol, mas criam a própria possibilidade de jogar tais jogos. Jogar futebol ou jogar xadrez são atividades constituídas pela aplicação das regras a estes jogos (ou, pelo menos, de uma grande parte dessas regras) (SEARLE, 1981, p.48).

Como exemplo, temos nas operações de cálculos as atividades constituídas pela própria aplicação das regras a estes jogos (as operações). Note-se que essas observações não dizem respeito somente a vivência de práticas variadas de leituras, mas sobretudo de apreensão de usos e funções dessa modalidade de escrita que envolve regras e como saber aplicá-las.

Para Granger (1974), a prática é uma atividade que nos remete a um contexto complexo e, em especial, se refere às condições sociais que lhe dão significados em um

mundo vivido. Cada atividade reflete a possibilidade de transformação e reconhecimento para as circunstâncias apropriadas ao seu desenvolvimento.

No entanto, são várias as situações que mostram suas capacidades de usos. Isso não significa que o melhor motor para a aprendizagem seja a realização de uma atividade apenas que fomente o uso de procedimentos e estratégias algorítmicas. Há, no entanto, uma aplicação de natureza social, porque há uma disparidade entre o uso da gramática da nossa linguagem e a interferência no desempenho dos alunos nas aulas de matemática, pois nem todas as atividades possuem os mesmos objetivos na aprendizagem das operações lógicas do cálculo.

Para Wittgenstein, um cálculo matemático pode refletir soluções de problemas que não dizem respeito somente a entidades matemáticas. E o problema da aplicação para os fundamentos filosóficos da matemática estão em explicar como as entidades podem coexistir em ambas situações, e, não necessariamente, serem semelhantes os resultados. Contudo, um resultado de um cálculo pode-se expressar em uma aplicação extramatemática (ASPEITIA, 2002). Para esse autor, as entidades matemáticas têm a capacidade de transcender os limites dos cálculos para além do domínio das matemáticas puras.

A mistura de entidades matemáticas parece ser algo natural, a princípio. Num sentido antropológico, uma sociedade pode ser entendida como um conjunto de relações definidas por um coletivo de indivíduos. Entretanto, do ponto de vista da lógica matemática, o conjunto de uma cadeira não é uma cadeira (OTTE, 1993). Nesse ponto, é acentuada a *semelhança de família* aos objetos físicos, onde os *jogos de linguagem* constituídos para a gramática são distintos.

Russell enunciou um paradoxo que contraria a própria noção de conjuntos. Neste paradoxo, o filósofo sugere dividirmos o conjunto em duas classes: os elementos que pertencem ao conjunto B e os que não pertencem a B. O paradoxo de Russel (veja em notação algébrica abaixo): B é um membro de si próprio?

$$\{X \in B\} \Leftrightarrow \{X \notin X\}$$

$$\{B \in B\} \Leftrightarrow \{B \notin B\}$$

Para a lógica tradicional, bastava a relação atributiva “A é B”. A partir da lógica moderna, a relação entre sujeito e predicado da forma “A é B” esconde um problema: se “A é B”, não pode ser ele mesmo, ou seja, “A” (ARAÚJO, 2004, p.61).

Frege soluciona o paradoxo de Russell dando ênfase à importância de deslocar a distinção sujeito-predicado. Por exemplo, dizer que um cão não é um conjunto unitário de um cão, entretanto é um conceito que se aplica a conceitos de funções (xRy : x se relaciona com y). A esse novo aparato lógico (uma linguagem artificial) se constituiria no projeto de Frege. A possibilidade de formalizar a relevância lógica seria uma razão para se considerá-la enquanto linguagem artificial. Wittgenstein (2010a, p. 165) afirmar que “o mérito de Russell é ter mostrado que a forma lógica aparente da proposição pode não ser sua forma real”.

O alvo da crítica permitiu a Frege uma revisão do conceito. Frege soluciona o

paradoxo da identidade de Russell, contribuindo, assim, com uma nova análise de predicação: $x R y$. Segundo essa versão de identidade, os termos envolvidos equivalem a uma designação de relação, e os modos de apresentação habitaria a uma estrutura semântica da linguagem. Uma consequência dessa relação de identidade, Frege indica a visão funcional da linguagem, pois envolve pressupostos que essa relação não se daria entre objetos, mas sim em termos da linguagem.

Daí se segue, a questão relativa à elaboração de uma linguagem que permite, por exemplo, pensarmos a partir do paradoxo de Russell, que podem ser usados conceitos matemáticos em contextos diferentes, sem contudo, percebê-los um ponto em comum e/ou quando se trata de um equívoco em sua aplicação. Assim, é preciso libertarmos a linguagem sobre o seu julgo, de que nos faz aceitar a ideia de uma crença idealista e referencial, graças ao enfeitiçamento da gramática de nossa linguagem, e esta tarefa é a que Wittgenstein refere-se a função terapêutica.

A fim de desmistificar certas ideias sobre os fundamentos da aritmética, Frege (1989) encontra nos seus estudos importantes considerações: (i) Deve-se separar precisamente o psicológico do lógico; (ii) O subjetivo do objetivo; (iii) Deve-se perguntar pelo significado das palavras no contexto da proposição, e não isoladamente; (iv) Não se deve perder de vista a distinção entre o conceito e o objeto.

Esses princípios postulados por Frege traz à tona as influências do que se supõe certas semelhanças ao mostrar no conceito de número, das quais estas não se constituem como realidades imediatas perceptíveis, como por exemplo:

$$135664 + 37863 = 173527?$$

No exemplo acima Frege nos chama atenção como recorrer a uma aritmética dos dedos no intuito de demonstrar as fórmulas aritméticas. Afirma Frege (1989, p. 89) “uma aritmética fundada em sensações musculares certamente tocaria muito a sensibilidade, mas resultaria também tão confusa quanto seu fundamento”.

Para Gottschalk (2014, p.80), “as proposições matemáticas não descrevem nem entidades abstratas, nem a realidade empírica; e tampouco, refletem o funcionamento transcendental da mente”. A autora reitera afirmando que a maneira pela qual as usamos é que lhes dá o sentido: “seu estatuto apriorístico deve-se ao fato de serem normativas, *paradigmas* para a transformação de proposições” (GOTTSCALK, 2014, p.80).

Seguir regras apresenta exigências que ferem a autonomia do sujeito sob o uso de abordagens denominadas construtivistas. A função normativa da regra compõe parte que caracteriza o lugar de aprendizagem escolar, sendo consensual a criação de regras para reger o conhecimento matemático. Afirma Gottschalk (2014, p.76) que “embora tenhamos uma certa liberdade para escolher nossas formas de representação, uma vez escolhida uma gramática, essa liberdade não se transmite às descrições de dentro dessa gramática”.

Segundo Gottschalk (2004), tem-se buscado os fundamentos para a atividade matemática em correntes de aspirações platônicas e empíricas, que pressupõem a orientação para um desenvolvimento de um conhecimento matemático pautado sobre a autonomia e a universalidade de seus significados, acarretando ao ensino e à aprendizagem de Matemática as imagens de que os alunos constroem o conhecimento matemático e de

que os fatos da Matemática descrevem a realidade.

Na maioria das vezes, no sentido de promover a inclusão da gramaticalidade, normalmente volta-se para a contextualização, que leva a gramática a outros *jogos de linguagem*, entre outros adjetivos que mostram o caráter evolutivo do conhecimento matemático. Essas ações mostram claramente que há limitação da gramática da nossa linguagem.

Dessas perspectivas, os acordos podem oferecer à linguagem em uso, uma ocasião única de se aprender a lógica e a matemática em nome de um princípio simbólico que deve ser reconhecido pela comunicação – por convenção. Para Granger (1987), a convenção concentra duas noções. São elas: a norma e o axioma. A norma diz respeito ao conhecimento objetivo, o que denominamos por paradigma. A função normativa nos estudos das ciências humanas provalvemente é menos obscura por expressar-se por filosofias prescritivas e naturalistas (GRANGER, 1987). Entretanto, sua aplicação não é tão evidente quando se consideram as espécies biológicas, pois não podemos tratá-la adequadamente devido cairmos em incompetências. Temos, por exemplo, as descobertas das origens das espécies por recorrência à teoria da evolução ou à teoria genética com o intuito de explicá-las (GRANGER, 1987).

Há também, nos acordos o caráter convencional pressuposto como axioma por Granger (1987), pois os elementos evidenciados pela exploração e reconstrução são determinados por nada mais do que as propriedades atribuídas a elas implicitamente. Na demonstração em Matemática, está implícito que o uso da escrita é o que deveria guiar as regras utilizadas pelos membros que compartilham a linguagem. Assim, aprendemos a natureza do conhecimento matemático por convenção: norma e axioma.

Vale ainda ressaltar a interpretação que Glock – em seu Dicionário de Wittgenstein – faz sobre a gramática como: *automia da linguagem* ou *arbitrariedade da gramática*. “Esses termos indicam o conjunto de regras linguísticas que constituem nosso esquema conceitual é arbitrária, no sentido de que não leva em conta uma pretensa essência ou forma da realidade” (GLOCK, 1998, p.55). Reitera esse autor (ibidem, 1998, p.60) que “*a autonomia da linguagem* não configura um relativismo do tipo qualquer coisa vale”.

Há, sem dúvida, uma atitude da experiência que são constitutivas do sentido dos objetos que acreditarmos pensar e conhecer por processos empíricos, psicológicos e mentais. Não é por outra razão que Wittgenstein apresenta como função terapêutica da descrição gramatical.

Com a emergência de tantas outras perspectivas que subjazem o ensino e aprendizagem de Matemática, podem ser postas para o quadro global das pesquisas levantamentos que advém de posturas que visam o aprender a aprender. São aproximações como essas que vislumbram o construtivismo. A reflexão levada nesse artigo reconhece os problemas advindos de perspectivas idealista e empirista e se insere numa possibilidade de entendermos essas concepções como dificuldades de tratamos a gramática de nossa linguagem.

O texto e a natureza do conhecimento matemática

Compreender qual é a relação de um texto e a experiência do leitor pode nos remeter ao entendimento da gramática do uso de nossa linguagem. Como, por exemplo, um conceito a que se refere o leitor pode não coincidir com a indagação do texto à proposta inicial da resolução de problemas em matemática.

Ricoeur (1986) depreende texto como discurso fixado pela escrita. Neste sentido, o texto tem uma acepção muito clara. Percebe-se sua tessitura expressa em livro ou qualquer outro material escrito. O que se chama atenção é o aspecto dual para o texto/imagem: norma e axioma conforme proposto por Granger. Aliás, a imagem e o texto têm outra origem, cabendo ainda a outros fins e orientação. Lemos um texto, e olhamos uma imagem. Por exemplo, a imagem da figura 1:

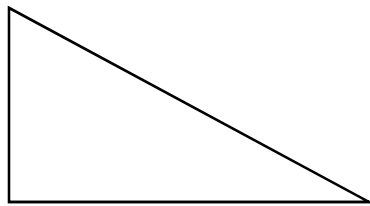


Figura 1: Representação do triângulo retângulo

Essa figura pode sugerir que se trata de um triângulo retângulo ou ainda nenhum conceito construímos sobre o objeto observado, pois o objeto de observação é outro. Num sentido Wittgensteiniano olhamos um livro sem o lê, como na imagem acima (fig.1). Afirmar Wittgenstein, (1999, p.129) “todo signo *sozinho* parece morto. O *que* lhe dá vida? – No uso, ele vive”. Este excerto evidencia um dos principais pontos tratados por Wittgenstein em *Investigações filosóficas*: as críticas mentalistas ou as ideias platônicas de representação do mundo. Sendo assim, os textos matemáticos circulam propagados em uma gama de suportes e cada um demanda uma realização de leitura de modo específico.

Agora, observe o texto escrito em linguagem algébrica:

$$A^2 = B^2 + C^2$$

A linguagem algébrica enunciada acima evidencia o teorema de Pitágoras. Na geometria euclidiana, o teorema está relacionado com a figura geométrica que possui um ângulo reto e dois ângulos agudos. Essa é uma expressão matemática que tem a pretensão de ser uma construção lógica-formal, pois são abstrações que se apresentam sobre a álgebra simbólica via variáveis letras. Expressa algo, mesmo quando a imagem não é nomeada, ou seja, uma relação, um outro modo, ou melhor, uma relação num sistema geral de signos, ficando uma possibilidade de uma atividade em torno da expressão $A^2 = B^2 + C^2$. Essas diferentes formas de expressão e comunicação são comparadas. Observe:

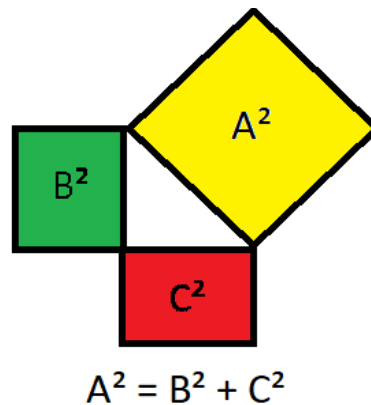


Figura 2: Representação geométrica do teorema de pitágoras

A linguagem verbal e linguagem visual que se fazem presente no cotidiano das aulas de Matemática (conforme a figura 2 ilustrada acima) são leituras de múltiplos textos de Matemática, para múltiplas finalidades, em interação com múltiplos interlocutores, que envolve fundamentalmente a atividade de “ver aspectos” das imagens que usamos, e não o significado particular que as ações do professor possam ter por exemplo.

O professor que não constrói o conhecimento, em sua aula, não tem como atingir aquele constructo texto/imagem, instrutivo, formativo e comunicativo. Nesta acepção, Austin (1962) leva-nos a pensar que as palavras não servem apenas de descrição, como pensava a linguística tradicional, mas sobretudo por realizar algo, pedir, dar uma ordem, fazer algo. Austin (1962) aponta a linguagem como instrumento de ação. O termo *atos de fala* cunhado por Austin (1962) salienta que a toda ação é realizada pelo dizer. Destaco aqui, a importância de seus contributos para um ensino-aprendizagem entre professor e os alunos. Pois a ação, acompanhada pela fala do professor de matemática na hora de sequenciar o trabalho, é frequentemente recorrida na apresentação do objeto matemático em sala de aula.

Concebemos ainda o signo como significado mais abrangente, considerando uma análise das relações intencionais, com destaque para o debate sobre a ação. Isso fica claro na passagem de Wittgenstein sobre o ensino ostensivo da palavra número (1999, p. 38) ao afirma que “a palavra ‘número’ é necessária na definição ostensiva de dois? Isto depende do fato de que, sem essa palavra, alguém a compreenda de modo diverso do que eu desejo”.

Em decorrência desse fato, necessitamos na natureza do conhecimento matemático, da faculdade de comunicação, mais especificamente, da ação, do uso que fazem das palavras na língua. Numa concepção wittgensteiniana, interpretamos a figura 2 como há jogos e linguagem. Desse modo, entendo que Wittgenstein quer enfatizar que a linguagem é guiada por regras.

As regras e os modelos matemáticos encontrados pouco são acentuados na construção de um conhecimento mais sofisticado, e, sua tradução quase sempre remete, em sala de aula, aos princípios de causalidades mais próximas, como o que pode ou não ser articulado, e, não à delegação de um código requerido que desencadeou o processo de leitura para o enunciado do problema matemático ou de um vocabulário específico.

Os teoremas e os postulados em matemática não implicam a realidade do mundo sensível, mas são decorrentes do rigor lógico-dedutivo que exige a linguagem matemática (GOMEZ-GRANELL, 1989). Abordar a problemática dos conflitos de interpretações em que os sujeitos se deixam investir nas suas subjetividades acentua a tensão sobre o que se pode atribuir à escrita matemática.

Nessa acepção, a compreensão do enunciado é essencial para a clarificação do conceito que está implícito no texto. Não se questionar sobre o ato de ler no processo de reflexão da ação pode ocasionar ao texto escrito multiplicidades de sentidos em sua leitura. É, pois, necessário que a compreensão seja valorizada, discutida e explicitada sob sua plurivocidade de discursos.

A leitura que se inicia com a compreensão gramatical cede lugar ao reconhecimento de ações dos sujeitos advindas de utilizações de outros contextos possíveis, direcionados para a tarefa de solucionar o problema matemático. Os alunos em interação comunicativa demonstram, por um lado, seus conhecimentos matemáticos e, por outro, como utilizam sua gramática – conforme pode ser evidenciado no texto de Lacerda (2016), que, ao investigar como os alunos compartilham e interpretam o enunciado do problema matemático, apontou que as regras matemáticas têm como alvo a realidade, tão necessária para expressar o ser-no-mundo.

Ricoeur (1989) considera que o discurso quer tomar para a linguagem uma experiência, sendo a expressão de estar-no-mundo a fixação do acontecimento. Portanto, não é a significação do acontecimento que o homem anseia, mas realizar a própria atividade como significação última.

Um outro desdobramento para a interpretação do texto matemático, será aqui tomado na ilustração sobre o algoritmo de Euclides (divisão), e aprofundado a partir das leituras de Gottlob Frege e suas reflexões desse importante autor sobre a demonstrabilidade das fórmulas aritméticas.

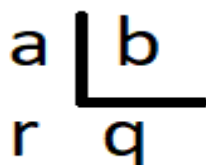


Imagem 1: procedimento algortimo da divisão:

Na divisão de dois números naturais ‘a’ por ‘b’, existe um quociente ‘q’ e um resto ‘r’ tal que podemos escrever o dividendo da seguinte forma: $a = b \cdot q + r$, em que ‘a’ é o dividendo, ‘b’ é o divisor, ‘q’ é o quociente e ‘r’ é o resto, sendo que $0 \leq r \leq b - 1$.

As considerações que acabamos de fazer podem assim ser sintetizadas:

$$a = b \cdot q + r \quad (r < b)$$

Escrevemos agora o algoritmo euclidiano na divisão por zero:

$$a = 0 \cdot q + r$$

O que implica que ‘q’ é indeterminado, pois pode ser qualquer número natural e $a = r$, o que é uma contradição lógico-formal (absurdo) pois $a \geq b$; $b \geq r$; logo $a \geq r$.

As definições e princípios são importantes na explicação breve e clara em que

exprimem uma conduta ou tipo de comportamento que regula a ação de alguém por uma questão de lei, norma e/ou regra. Sendo assim, podemos evidenciar a expressão-comunicação da linguagem matemática como construção lógica-formal. “Um símbolo lógico ou matemático não tem equanto tal, outro interpretante a não ser seu próprio objeto” (GRANGER, 1974, p.140).

No caso anteriormente explicitado, tomemos como exemplo o algoritmo de Euclides ou algoritmo da divisão. Evidenciamos a esse algoritmo o conhecimento, como resultado à gramática da proposição, de natureza técnica, o que lhe confere o estatuto de ser um instrumento. Como regra gramatical, sua pretensão a validade se justifica pela apresentação da proposição, não a um modelo de análises empíricas de processos causais.

Tomemos como exemplo a questão: Qual é o quociente da divisão de ‘n’ por zero, para qualquer número inteiro $n \neq 0$?

Solução: A divisão por zero não está definida qualquer que seja ‘n’, real.

Nota-se:

Se $1 \div 0 = 1$, então $1 = 1.0$ e $1 = 0$, absurdo.

Se $1 \div 0 = 0$, então $1 = 0.0$ e $1 = 0$, absurdo.

Se $n \div 0 = k$, com n e k números reais quaisquer e $n \neq 0$, então $n = k.0 = 0$, absurdo.

Num sentido wittgensteiniano, as regras gramaticas não podem ser justificadas com base em fatos, mas sim nas próprias proposições. Nota-se ao procedimento algoritmo da divisão que a gramática da proposição é idêntica a regra a ser justificada, como observado no exemplo anterior. Entende Granger (1974) que a lógica nunca poderíamos admitir como pensamento não expresso e que sua presença não fosse pela língua, evocada pela própria da natureza do signo.

Nesta acepção, Gottlob Frege foi o fundador da lógica matemática moderna, publicou o livro intitulado *conceitografia*. Obra em que representa um sistema simbólico em que evidencia a estrutura lógica de enunciados em que desenvolve a ideia de que a aritmética é uma parte da lógica-formal.

Frege mostra a demonstrabilidade das fórmulas aritméticas concebidas por Leibniz. “Não é uma verdade imediata que 2 e 2 sejam 4, supondo-se que 4 designe 3 e 1” (FREGE, 1889, p.97).

$$\text{Definições: } \left\{ \begin{array}{l} \text{def. 1} \Rightarrow 2 \text{ é } 1 \text{ e } 1 \\ \text{def. 2} \Rightarrow 3 \text{ é } 2 \text{ e } 1 \\ \text{def. 3} \Rightarrow 4 \text{ é } 3 \text{ e } 1 \end{array} \right.$$

Axioma: Quando se substituem iguais, a equação persiste, $2 + 2 = 4$.

$$\text{Dem.: } 2 + 2 = \overset{\text{Def. 1}}{2 + 1 + 1} = \overset{\text{Def. 2}}{3 + 1} = \overset{\text{Def. 3}}{4}$$

Logo, pelo axioma é 4.

Frege chama-nos atenção que a demonstração é inteiramente construída pela definição e axioma. A demonstração parece não ser necessário saber sobre 1, 2, 3 e 4. Afirmar Wittgenstein (1969, p.27) que “aprendemos a natureza do cálculo ao aprender a calcular”.

Observamos alguns estilos e funcionamentos do texto matemático, como mencionado anteriormente. Reiteramos que o texto, embora se efetive no uso, já estabelece com o funcionamento da linguagem uma relação entre dito e o não dito. “Assim, se o outro conhecer o jogo de linguagem, admitirá que eu sei. O outro, se conhecer o jogo de linguagem, tem de ser capaz de imaginar como é que alguém pode saber esse tipo de coisa” (WITTGENSTEIN, 1969, p.19).

Ainda hoje, não parece claro em que cenário deve ser colocado o problema da “verdade” ao conhecimento matemático, sobretudo nos enunciados matemáticos, pois a crítica do pensamento pós-metafísico permanece sem respostas ao paradigma pragmático. Entretanto, sugerimos que os enunciados matemáticos possam ser mais bem explicitados pela performatividade, por diferenciar as feições que assume o valor no uso da gramática somente como descritiva.

“No fundo, a indicação de ‘isto está assim’ como forma geral da proposição é idêntica à explicação: uma proposição é tudo que pode ser verdadeiro ou falso” (WITTGENSTEIN, 1999, p.69). Entre outras coisas, a lógica e as regras devem ser utilizadas como ponto inicial para aprender Matemática (pela natureza da matemática) e ao próprio processo de ensino e de aprendizagem como práticas sociais de uso, isto é, como uma propedêutica. Contudo, não se deve conduzir à referência como essência. Trata-se de questões que devem ser respondidas pela ação. Wittgenstein (1999) quer estabelecer o que faz e o que não faz sentido dizer, como indicação de que “isto está assim” se deve às formas de vida que a gramática do uso proporcionou na nossa linguagem, entendidas por alguns comentadores de Wittgenstein como paradigmas. Para Gottschalk (2014), referindo-se a Wittgenstein, a essência dos conceitos matemáticos é de natureza convencional e pragmática.

No entanto, o problema vai além da recorrência e das dificuldades nas soluções apresentadas pelos alunos, pelas regras matemáticas e pelos enunciados dos problemas, pois o problema matemático que foi objetivado por meio da escrita, tem algum grau de parentesco e aproximação com a realidade do mundo vivido.

Alguns estudiosos como Frege contribuíram com a criação de um sistema de representação simbólica, tendo por bases a lógica de predicados, onde a compreensão da matemática deveria ser construída. Outros estudos evidenciam conhecimentos empíricos a Matemática por sua natureza pragmática, de nosso contato com o mundo... (ESPINOZA, 1997). Nesta acepção, Lakatos (1978) argumenta que o desenvolvimento da Matemática surge de diferentes estruturas ora como aplicações às realidades do mundo vivido, ora por desencadeamentos simbólicos, próprios dos argumentos matemáticos.

Por isso, é importante apresentar aos alunos problemas que se manifestem em situações-problema que requeiram exame e expressão do uso da leitura e da escrita em Matemática, e que eles (alunos) também lhe sejam alertados sobre suas *formas de vida*.

Língua natural e aprendizado da Matemática

Podemos identificar e problematizar, o questionamento recorrido por Austin e Howson (1979), quando estes se indagam: Pode um conhecimento de como as línguas são aprendidas contribuir para a compreensão da aprendizagem da matemática?

Argumentam os autores que sim, pela necessidade de comunicar a linguagem matemática tem-se que prestar atenção à linguística, para ajudar o educador matemático a melhorar as técnicas de ensino. Apontam ainda Austin e Howson (1979), que simplificar o material textual proporciona às crianças, especial atenção ao ensino de leitura, e as ajuda a assimilar o vocabulário matemático e a fraseologia¹ com confiança e facilidade.

Como pontuado por Austin e Howson (1979), as mudanças no ensino da Matemática demandam a capacidade do aluno para ler com proficiência, sendo a legibilidade a qualidade que determina a facilidade de leitura.

Nessa acepção, a abertura a novas regiões de inquéritos da linguística trouxe novas perspectivas para o ensino da língua. Sobretudo, no tocante à concepção pragmática da linguagem. Esse deslocamento de interesse é entendido por Antunes (2009), sobre os efeitos pretendidos pelos interlocutores e as finalidades comunicativas, decorrente dos fazeres do homem.

Segundo Travaglia (2009), aprender uma língua implica refletir sobre a linguagem, de forma a verificar no acerto e nas hipóteses o funcionamento da língua. Para esse autor, o objetivo do ensino da língua é o desenvolvimento da competência comunicativa. Segundo Antunes (2009), o objetivo da língua na escola está arraigado à ideia de um conjunto potencial de signos, centrada no domínio da morfossintaxe, desvinculada da condição de uso.

Em *Investigações filosóficas*, Wittgenstein (1999) desenvolveu uma crítica ao significado das palavras como rótulos e etiquetas por meio da noção de *jogos de linguagem*. Segundo o autor, essa noção permitiu esclarecer que os usos das palavras estão associados a contextos específicos e situações apropriadas. Sobre tal temática, os exemplos apresentados por Wittgenstein, em *Investigações Filosóficas*, acentuam que o significado é o uso. Dito isto, as compreensões das atividades propostas em sala de aula pelo professor localizam na linguagem os obstáculos no uso que fazemos dos enunciados. Sendo assim, esse é um dos motivos que identificam a importância de refletir sobre a linguagem e o uso que delas fazemos das palavras na língua. Sendo, uma de suas funções o aprendizado da leitura e escrita.

“A língua assume um caráter político, um caráter histórico e sociocultural, que ultrapassa em muito o conjunto de suas determinações internas, ainda que consistentes e sistemáticas” (ANTUNES, 2009, p.21). Reitera essa autora que “a língua é, assim, um grande ponto de encontro, de cada um de nós, com os nossos antepassados, com aqueles que, de qualquer forma, fizeram e fazem nossa história” (ANTUNES, 2009, p.23).

A Matemática, assim como a língua natural, faz uso dos sinais gráficos e dos

¹ Conjunto das frases ou locuções próprias de uma língua, de um escritor, de uma época, etc (AURÉLIO, 2006).

caracteres, quando, por exemplo, recorre-se ao nosso alfabeto e ao grego clássico na nomeação de planos, variáveis e funções. Pode-se exemplificar ainda a denominação em língua francesa “quatre-vingt” decorrente da conquista histórica da matemática, alusiva ao sistema de numeração de base vinte.

Afirma Wittgenstein (2010b, p. 44): “a gramática de uma língua não é registrada e não passa a existir até que a língua já tenha sido falada por seres humanos por um longo tempo”. Sendo assim, a língua une significados no uso da gramática. Nessa acepção, a linguagem é concebida sob duas concepções: como conhecimento e instrumento social. Sendo assim, a língua envolve diferentes elementos em sua composição, ou seja, é híbrida. O principal cuidado entre a capacidade de registrar e fazer uso é contrastar e estabelecer diferenças entre as ideias que se pretende evidenciar ao leitor para o conhecimento matemático.

A compreensão não é o lugar de ambiguidades, é sempre tradução do trabalho de interpretação realizado pelo sujeito. É possível caracterizar uma das principais funções da língua, que é a comunicação-expressão. No entanto, os desenvolvimentos de tais funções envolvem a capacidade de descrever o mundo, como também imaginar, criar e extrapolar significados (MACHADO, 2011).

Machado (2011), aponta a linguagem Matemática e a língua materna num processo de simbiose, em que ambas necessitam uma da outra em sua leitura. O filósofo francês Granger (1974) procura considerar que a linguagem natural serve à linguagem matemática apenas para descrição de seus códigos.

Dados a esses pressupostos, como parte do texto, o que podemos salientar é, à esteira de Ricoeur (2011, p.49), que “não são as imperfeições da língua que se quer abolir, mas seu funcionamento, mesmo em suas surpreendentes estranhezas”. A especificidade de uma língua, da qual a comunidade faz uso, é reservada tanto a ambientes quanto a ocasiões determinadas, constituídas em geral de léxicos e estruturas gramaticais específicas. Essas especificidades têm um valor comunicativo e é significado pelo uso da linguagem e das ações em que a tercem. A partir da reflexão da linguagem, o pensamento de Wittgenstein rejeitou também questões de natureza metafísica. Conforme afirma Araujo (2004, p.110) “O significado não é o sentimento pessoal psicológico, ou algo mental, pois se assim fosse, cada um significaria o que bem entendesse, o que impediria a comunicação”. Nesta acepção, a gramática é o elemento privilegiado de refutação da dependência de outro jogo de linguagem que se revele à interpretação pelo sujeito.

Nesse sentido, o problema é, ao mesmo tempo, distinguir nos acontecimentos uma relação de sentido e significado que possa estabelecer as palavras nas línguas maternas e a Matemática, que não tem o mesmo alcance, muito menos a mesma capacidade de produzir efeitos à tradução da realidade do mundo vivido, em que os sujeitos já se encontram como sujeitos falantes.

Considero que ter conhecimentos relativos à Matemática para que se possa apontar certas relações e procedimentos requeridos na tradução da linguagem matemática é essencial para a formação leitora dos enunciados matemáticos.

Às línguas, é preciso inscrever o princípio regulador da realidade, “no sentido do jogo” para lhes poder atribuir o trabalho da leitura tão imprescindível para a compreensão

do texto. Quanto ao registro matemático, resulta do fato, por exemplo, de o produto de um cálculo sugerir a existência de outro universo teórico diferente, considerando ao conhecimento sensível da experiência de admitir que só se pode superar o espontâneo com tentativas de implementar aquilo que a regra visa garantir, isto é, sua “gramaticalidade”.

É fato também que as restrições à língua materna para expressar a sintaxe matemática são adoções de medidas especiais para acolher os diálogos entre a linguagem natural e a Matemática. Essas considerações nos situam o cerne da visão performativa da linguagem (OTTONI, 1998). Tal conjunto se constitui por determinar as habilidades fundamentais no campo de produção do conhecimento. Valores e conceitos se configuram numa ação plural, integrada e estruturante, voltada para o enfrentamento dos limites de nossa gramática. Visando à elaboração de códigos, com o intuito de ampliar e consolidar a formação de outros regimes que dão suporte à escrita em Matemática, que se destaca no plano da falta que dá a ação. Enfim, a linguagem ostensiva se desenvolve como conexões de saberes, através do apontar para o que lhe falta comunicar no agir.

O símbolo tem a função de exceder a comunicação interlinguística e sua utilidade prática (RICOEUR, 1989). A tradução do símbolo nos coloca no limiar da linguagem humana, do como usamos. Entretanto, o que observamos em práticas escolares (no ensino e na aprendizagem da linguagem matemática) é que sua realidade não se funda no ontológico, da qual seu fundamento é suspeito à própria linguagem humana.

O recurso à oralidade nos situa sobre as dificuldades enfrentadas com a comunicação na linguagem matemática. Isso não significa que não se possa expressar o texto matemático em língua materna ou vice-versa, pois sobre o texto traduzido foi realizado um processo de alargamento dos horizontes linguísticos – um resíduo na acepção de Granger. Para Granger (1974), o valor da linguagem formalizada está fundamentalmente na possibilidade de ser comunicada, sendo a leitura, a fala e a escrita, práticas sociais que resultam do esforço da humanidade na tentativa de estabelecer a comunicação com o outro. Granger (1974, p.139) contribui dizendo: “uma linguagem formalizada como a da Lógica não é mais exata ou exclusivamente uma linguagem, sobretudo, se dela for retirada da sua função comunicativa”

Neste sentido, a Lógica e a Matemática tornam parte do processo evolutivo de comunicação da humanidade. “O pensamento não é algo misterioso, lugar da essência humana, pois a atividade linguística faz parte da história antropológica, tal como caçar, comer, brincar. É preciso uma injeção de gramática para acabar com esses problemas e mal-entendidos” (ARAUJO, 2004, p.103). Faz-se necessário ao ensino e aprendizagem de Matemática uma reflexão como ação, de como apresentá-lo aos alunos, como demonstrá-lo, como traduzi-lo, com o intuito de evitar os mal-entendidos, tanto de professores quanto de alunos, no funcionamento da gramática do uso da nossa linguagem.

Delinear possíveis respostas, no caso de estudos de leitura e escrita em Matemática (LACERDA, 2016; SILVEIRA, 2005), significa compreender as investidas dos alunos que nem sequer foram escutadas, que ficaram somente objetivadas por meio da escrita. A comunicação pode satisfazer os anseios e as expectativas daqueles que tentaram solucionar o problema matemático escolar, mas que, como muitos outros alunos ficam à mercê da utilização do algoritmo, preocupados com o uso de fórmulas no ensino de matemática, o

que pouco favorece no debate e na compreensão dos conceitos envolvidos nos problemas matemáticos.

Na tentativa de fornecer a compreensão do texto, o aluno oferece ao outro, com quem compartilha a linguagem, a maneira como interpretou e compreendeu o problema matemático. Sendo assim, a comunicação constitui a compreensão da linguagem em funcionamento. Como tal, a linguagem enquanto instrumento de ação altera e amplia o que foi fixado pela interpretação da escrita, sobretudo se mostrando nas competências do leitor.

Sendo assim, é importante ouvir os alunos e os professores em termos de conteúdo, metodologias e estratégias, não apenas para a preparação da leitura que se deseja imprimir na sala de aula, mas também com o intuito de se conhecer o pensamento do outro. Identificar necessidades de leitura dos enunciados dos problemas matemáticos como atividade linguística é pôr em ação estratégias de formação à aprendizagem de conceitos matemáticos. Sendo assim, o pensamento e a linguagem se constituem, na leitura, em uma unidade indissolúvel que é o fazer.

A leitura tem seu espaço bem marcado em nossa sociedade, graças ao compromisso e a responsabilidade social. Entender o texto é também afirmar a necessidade de levar adiante as orientações na hora de sequenciar o trabalho pedagógico nas aulas de matemática. Concordo com orientações para um trabalho de sequências didáticas, ao mesmo tempo em que constato a grande confusão de práticas de leituras implementadas no espaço escolar.

Quando os alunos se dedicam a escutar o seu interlocutor, estes ficam mais atentos a sua própria articulação. Para Pimm (2002) toda expressão verbal dos alunos são partes integrantes do ensino e aprendizagem de Matemática. Sendo assim, quando descobrimos uma dificuldade para expressar o que queremos dizer é que nos damos conta que não foi como havíamos pensado (PIMM, 2002).

Falar para si constitui um elemento imprescindível para a clarificação de um problema, cuja exposição pode ajudar quanto ao entendimento da imagem mental, cuja descrição pode orientar o sujeito na organização de um cálculo complicado, por exemplo (PIMM, 2002).

No contexto de sala de aula, o uso da fala se constitui em um recurso para promover a discussão da leitura e escuta sobre seus próprios pensamentos (PIMM, 2002). Sendo assim, é por meio da linguagem escrita e falada que podemos socializar o que de melhor a sociedade já produziu.

Sendo assim, a matemática não é considerada como um tema apropriado para o discurso em sala de aula (PIMM, 2002). Segundo esse autor, tal concepção de matemática reflete uma visão exata dessa disciplina, e tal posicionamento pode refletir em determinadas posturas de professores e alunos frente às atividades matemáticas em sala de aula que reforcem e corroborem o discurso de que a matemática não contempla o debate.

Na matemática, assim como na maioria das disciplinas que compõem o currículo escolar, a aprendizagem dos alunos depende daquilo que se desenvolve no ambiente de sala de aula. Neste aspecto, os contributos de Wittgenstein desempenham um papel essencial em considerar que o significado está no como usam - num uso que pode conferir ao conceito uma abrangência dos diferentes *jogos de linguagem* num sentido

wittgensteiniano. Ademais, esse autorerce críticas às ideias metafísicas e a concepção referencial de linguagem. Concepções essas ainda arroladas sobretudo no ensino de Matemática. Aliás, esse é o modelo que alguns professores que ensinam matemática recorrem na exposição de suas aulas, quando por exemplo, solicitam aos alunos que procurem por palavras-chave nos enunciados dos problemas matemáticos com o intuito de encontrarem a solução.

O quadro filosófico trazido por Wittgenstein aos termos *jogos de linguagem* e *semelhanças de família* é mostrar que os problemas filosóficos são quebra-cabeça linguísticos, e que os diversos usos da linguagem têm a finalidade de atentar-se sobre o como usam a gramática, isto é, fazer sentinela a descrição gramatical. Como, por exemplo, um conceito a que se refere o leitor pode não coincidir com a indagação do texto à proposta inicial da resolução de problemas em Matemática.

Nesse sentido, a linguagem deve ser entendida como um comportamento, como uma *forma de vida*, com o objetivo de mostrar mal-entendidos causados pelo uso de expressões, códigos, símbolos e conceitos, isto é, fazer uma investigação que nos remete ao uso gramatical, cujas as regras apontam a uma direção e estabelecem limites para sua aplicação.

Referências

- ANTUNES, I. **Língua, texto e ensino:** outra escola possível. São Paulo: Parábola, 2009.
- ARAÚJO, I. L. **Do signo ao discurso:** Introdução à filosofia da linguagem. São Paulo: Parábola, 2004.
- ASPEITIA, A. A. B. Universabilidad y Aplicabilidad de las Matemáticas en Wittgenstein y el Empirismo Logicista. Theoría, **Revista del Colegio de Filosofía**. México: Facultad de Filosofía Letras, UNAM. Núm. 13, Junio 2002. pp.119-136.
- AUSTIN, J. L.; HOWSON, A. G. Language and mathematical education. In: D. Reidel Publishing Co., Dordrecht, Holland, and Boston. **Educational Studies in Mathematics**.U.S.A. p. 161-197. 1979.
- AUSTIN, J. L. **How to do things with words**. Oxford University Press, 1962.
- ESPINOZA, M. Les Mathematiques et le Monde Sensible. Paris: Ellipses, 1997.
- FERREIRA, A. B. H. **Miniaurélio:** o dicionário da língua portuguesa. Edição eletrônica autorizada à Positivo Informática LTDA, 2004.
- FREGE, J. G. **Os fundamentos da aritmética**. Tradução de Luís Henrique dos Santos. 4 ed. São Paulo: Nova Cultural, 1989.
- GÓMEZ-GRANELL, C. La adquisición del lenguaje matemático: Un difícil equilibrio entre el rigor y el significado. In: **Comunicación, Lenguaje y Educación**. Barcelona: CL&E, 1989.

GOTTSCAHLK, C. M. C. A natureza do conhecimento matemático sob a perspectiva de Wittgenstein: algumas implicações educacionais. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência**, v. 14, n. 2, p. 305-334, 2004.

_____. Fundamentos filosóficos da matemática e seus reflexos no contexto escolar. **International Studies on Law and Education**, v. 18, p. 73-82, 2014.

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

GRANGER, G. G. **Filosofia do estilo**. Trad. Scarlet Zebetto Marton. São Paulo: Perspectiva, 1974.

_____. Conventions, normes, axiomes dans la connaissance des faits humains. **Dialectica**, v. 41, n. 1-2. 1987.

LACERDA, A. G. **Linguagem, Comunicação e Matemática**. Minas Gerais: VirtualBooks Editora, 2016.

LAKATOS, I. **A lógica do descobrimento matemático: provas e refutações**. Tradução de Nathanael C. Caixeiro. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1978.

MACHADO, A. N. **Lógica e forma de vida: Wittgenstein e a natureza da necessidade Lógica e da Filosofia**. Tese (Doutorado em Filosofia). Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

MACHADO, N. J. **Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua**. São Paulo, Cortez, 2011.

OTTE, M. **O formal, o social e o subjetivo: uma introdução à filosofia e à didática da matemática**. Tradução: Raul Fernando Neto. São Paulo: UNESP, 1993.

OTTONI, P. **Visão performativa da linguagem**. Campinas: Editora da Unicamp, 1998.

PIMM, D. **El lenguaje matemático en el aula**. Madrid: Ediciones Morata, 2002.

RICOEUR, P. **Do texto a ação: ensaios de Hermenêutica II**. Tradução: Alcino Cartaxo & Maria José Sarabando. Porto: Rés, 1986.

_____. **O conflito das interpretações: ensaios de Hermenêutica**. Tradução: M. F. Sá Correia. Porto: Rés, 1989.

_____. **Sobre a tradução**. Tradução de Patrícia Lavelle. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2011.

SEARLE, J. R. **Os atos de fala**. Tradução de Carlos Vogt. Coimbra: Almedina, 1984.

SILVEIRA, M. R. A. **Produção de sentidos e construção de conceitos na relação ensino/aprendizagem da matemática**. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

TRAVAGLIA, L. C. **Gramática e interação:** uma proposta para o ensino de gramática. 13ª ed. São Paulo: Cortez, 2009.

WITTGENSTEIN, L. **Da certeza.** Tradução de Maria Elisa Costa. Lisboa: Edições 70. 1969.

_____. **Tractatus Logico-Philosophicus.** Tradução: José Carlos Bruni. São Paulo: Nova Cultural, 2010a.

_____. **Investigações filosóficas.** Tradução: José Carlos Bruni. São Paulo: Nova Cultural, 1999.

_____. **Gramática filosófica.** Tradução de Luís Carlos Borges. São Paulo: Edições Loyola, 2010b.

Alan Gonçalves Lacerda

Universidade Federal do Pará (UFPA) – PA/Brasil

lacerda.a.g@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7447-7683>