REVISTA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL (UFMS)

PERSPECTIVAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Volume 9, número 19 – 2016 - ISSN 2359-2842

Por uma Antropologia da Educação Matemática

By an Anthropology of Mathematics Education

Marisa Rosâni Abreu da Silveira[1]

Thais Cunegatto[2]

Resumo

Este texto tem o objetivo de discutir a educação matemática com um viés antropológico tomando como referencial teórico a filosofia da linguagem de Wittgenstein. Para tanto, buscaremos discutir algumas relações que podem ser estabelecidas entre a matemática e a antropologia, bem como entre a antropologia e a educação matemática. O conhecimento da matemática foi elaborado historicamente pela sociedade em meio as experiências empíricas, com o passar do tempo este saber se cristaliza em normas que não podem mais ser modificadas, porém quando aplicadas no cotidiano ficam atreladas a fenômenos antropológicos.

Palavras-chave: Educação. Matemática. Antropologia. Filosofia. Linguagem. Wittgenstein.

Abstract

This text aims to discuss the mathematics education with an anthropological bias taking as theoretical framework the Wittgenstein's philosophy of language. To this end, we will seek to discuss some relationships that can be established between mathematics and anthropology, as well as between anthropology and mathematics education. The knowledge of mathematics was historically developed by society through the empirical experiences, with the passage of time this knowledge is crystallized in rules that cannot be modified anymore, however when applied in daily life it is linked to anthropological phenomena that depend on agreement between men, such as social norms that can be modified.

keywords: Education. Mathematics. Anthropology. Philosophy. Language. Wittgenstein.

Introdução

Atualmente existem diversas tendências na educação que visam o aprimoramento do ensino e da aprendizagem de matemática e a maioria delas versa sobre as questões de cunho

[1] Profa. Associada do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática/UFPA. E-mail: marisabreu@ufpa.br.
[2] Doutoranda em Antropologia na Université Laval. Thais.cunegatto.1@ulaval.com.

cognitivista quando busca compreender os processos mentais do aluno, porém alguns educadores têm buscado amparo nos problemas de ordem linguística que interferem neste processo. Este texto tem o objetivo de discutir a educação matemática com um viés antropológico tomando como referencial teórico a filosofia da linguagem de Wittgenstein[3]. Para tanto, buscaremos discutir algumas relações que podem ser estabelecidas entre a matemática e a antropologia, bem como entre a antropologia e a educação matemática.

A matemática se fundamenta na linguagem, nos jogos de linguagem. De acordo com Wittgenstein, o uso da matemática[4] no mundo da vida - na sua aplicação na empiria - está fortemente ligada a fenômenos antropológicos, pois envolve relações humanas em meio a seus acordos. Esse fato esclarece que a atividade de fazer matemática está carregada de fenômenos humanos. No entanto, a matemática enquanto campo de conhecimento construído historicamente possui um campo próprio, autônomo e independente da empiria, assim a matemática é normativa e obedece às leis da lógica.

A humanidade segue regras para a vida em sociedade, vivemos em comunidade seguindo regras sociais, nos comunicamos obedecendo regras gramaticais, calculamos utilizando regras matemáticas etc. A regra matemática é uma instituição humana, ela advém de costumes e atitudes coletivas. Quando a regra é aceita por todos participantes de um mesmo campo de conhecimento, tal como da matemática, passa a ser uma norma que não pode mais ser modificada. Na empiria, ela pode ser utilizada com algumas derivações, tal como o acordo entre vendedor e cliente que podem negociar o resultado de um cálculo. Este é um exemplo que podemos elucidar o motivo pelo qual Wittgenstein afirma que a matemática se fundamenta nas práticas humanas.

Na educação matemática temos que ter a cautela de não confundirmos o conceito matemático que faz parte do campo próprio da matemática com a aplicação desse conceito no cotidiano do aluno. Na sala de aula, a contextualização de conceitos matemáticos no cotidiano pode causar muitas confusões, tais como quando um cálculo matemático que é lógico, exato e normativo é interpretado sob a égide da lógica das relações humanas em meio a cotidianidade.

---

[3] A filosofia de Wittgenstein é geralmente dividida em duas fases, a primeira refere-se a sua filosofia do *Tractatus logico-philosophicus* e a segunda filosofia refere-se aos seus escritos após 1933, época em que o filósofo tem como principal obra as *Investigações filosóficas*.

[4] De acordo com Marion e Okada (2012), a filosofia da matemática de Wittgenstein é apenas uma, não se divide em primeira e segunda como sua filosofia da linguagem.

Nesse sentido, discutiremos a aproximação da antropologia e matemática na visão do filósofo Ludwig Wittgenstein e de alguns de seus comentadores para pensarmos a relação entre a antropologia e educação matemática.

Matemática e Antropologia

> Eu li uma demonstração - agora estou convencido. - E se esqueço imediatamente esse convencimento?
>
> Posto que se trata de um procedimento peculiar: *recorro* a demonstração e aceito logo seu resultado. - Quero dizer: ***assim o fazemos*** precisamente. Esta é entre nós o costume, ou um feito de nossa história natural (WITTGENSTEIN, 1987, p. 39).
>
> O perigo está aqui, creio, em dar uma justificativa de nosso proceder, onde não há justificativa alguma e onde teríamos de dizer simplesmente: ***assim o fazemos*** (WITTGENSTEIN, 1987, p. 165). (Grifos nossos)

A expressão “assim o fazemos” aponta para nossas práticas sociais. Segundo Cavell (2012), a linguagem é comum para uma comunidade como uma forma de vida, a comunidade não é apenas o compartilhamento de estruturas sociais, mas tudo o que constitui o tecido de existências e atividades humanas. É por esta razão que as interpretações e usos sociologisantes de Wittgenstein passam sempre ao lado do sentido verdadeiro de sua antropologia: Wittgenstein diz repetidas vezes “assim o fazemos”.

O ceticismo é inerente a toda prática humana, seja ou não linguística, toda a certeza ou confiança no que fazemos se modela sobre a certeza e a confiança que temos em nossos usos compartilhados da linguagem. Muitos comentadores perceberam uma dimensão antropológica no pensamento de Wittgenstein, principalmente com sua noção de forma de vida, sua reflexão sobre a regra e sobre a comunidade de linguagem (LAUGIER, 2002).

> O que dizes parece vir a que a lógica pertence a história natural do ser humano. E isto não é compatível com a dureza da “necesidade” lógica. (...) A coincidência dos seres humanos, que é um pressuposto do fenómeno da lógica, não é uma coincidência de *opiniões*, e menos ainda de opiniões sobre questões de lógica (WITTGENSTEIN, 1987, p. 296).

As coincidencias não são de opiniões, e sim de juízos; todos obtemos o mesmo resultado porque seguimos a mesma regra, e assim obtemos uma regularidade de juízos que se transforma em norma. Aprendemos a seguir regras com uma linguagem pública, não por procedimentos mentais obscuros de uma linguagem privada. No entanto, segundo Child (2013), por imitação e ensino aprendemos a dizer "ela está com dor". Aprender a aplicar a palavra dor não é resultado de qualquer raciocínio.

> [Wittgenstein] propôs uma visão em que cada pessoa, com efeito, tem duas linguagens de sensação: uma linguagem puramente privada, baseada na introspecção, para falar sobre as suas próprias sensações; e uma linguagem pública, partilhada, baseada no comportamento, para falar sobre as sensações de outras pessoas. Ele em seguida abandonou esse ponto de vista (...) Contra a visão cartesiana, Wittgenstein argumenta que é impossível dar significado a uma palavra de sensação por pura introspecção (...) Padrões de correção não são estabelecidos pela realidade; eles são dependentes de práticas humanas de classificação (CHILD, 2013, p. 195).

Os saberes matemáticos compartilhados por um mesmo grupo mostram que tipos de técnicas foram desenvolvidas e o que o grupo faz com esses saberes, pois o sujeito tende a se representar nas coisas e relacioná-las. As relações sociais servem de base para as relações lógicas (DURKHEIM; MAUSS, 2002). Esse fato explica o motivo pelo qual o aluno tem dificuldade de pensar a negatividade (números negativos) e operar com a ausência (o zero) pelo fato de estarem fora do seu campo de visão (LIZCANO, 1993). Nesse sentido, Chauviré[5] (2003) denuncia nossa cegueira para as coisas ordinárias, já que podemos apenas ver aquilo que nos aparece aos olhos, como também nos faltam palavras para descrever o que é visto. A autora afirma que para reeducar o olhar é preciso que nos apropriemos dos jogos de linguagem para explicar melhor as coisas vistas.

> Mas não é, então, incorreto dizer: que o *essencial* da matemática é que forma conceitos? – Pois a matemática é certamente, um fenômeno antropológico. Podemos considerar isso, portanto, como o essencial para uma grande parte da matemática (do que se chama 'matemática') e dizer, sem dúvida, que ele não desempenha papel algum em outros terrenos. Esta ideia, certamente, não deixará de ter influência por si mesma em quem estão aprendendo a ver assim a matemática. A matemática é, pois, uma família; mas não quer dizer que nos vá dar igual tudo o que se incorpore a ela (WITTGENSTEIN, 1987, p. 338).

"A verdade matemática é independente do reconhecimento ou não por parte dos homens! – Certamente: as frases "os homens acreditam que $2 \times 2 = 4$" e "$2 \times 2 = 4$" não têm o mesmo sentido" (WITTGENSTEIN, 1989, p. 203). A primeira frase é um enunciado antropológico pois expressa um acordo entre os homens e a segunda é uma norma matemática, uma necessidade. No cotidiano de somarmos 2 maçãs mais 2 maçãs acreditamos que temos 4 maçãs, mesmo que uma delas esteja faltando um pedaço. Porém, $2 \times 2 = 4$ é uma norma

---

[5] Comentadora da filosofia de Wittgenstein.

matemática, um saber instituído pelos homens. Nesse sentido, o filósofo afirma que as convenções matemáticas parecem não ser objetos antropológicos.

> São as proposições da matemática proposições antropológicas, que dizen como inferimos e nós calculamos, nós os homens? - É um livro de leis uma obra sobre antropología, que nos diz como trata a gente desse povo a um ladrão, etc.? - Poderia dizer-se: "O juiz consulta um livro de antropología e condena depois o ladrão a uma pena de prisão"? Bom, o juiz não USA o livro de leis como manual de antropología (WITTGENSTEIN, 1987, p. 159).

Para o filósofo, a matemática é considerada um fenômeno antropológico, pois aponta para a própria natureza humana, ou ainda podemos dizer que a matemática é uma possibilidade do conhecimento humano.

> Está claro que podemos utilizar uma obra matemática para o estudo da antropologia. Mas há algo que não está claro: é conveniente que digamos: "Este escrito nos mostra como este povo operava com signos", ou conveniente que digamos: "Este escrito nos mostra que partes da matemática dominou este povo" (WITTGENSTEIN, 1987, p. 163).

Na pesquisa de Monteiro (2011), o autor afirma que foi feita a seguinte pergunta aos professores indígenas: "Em quais atividades no dia-a-dia da aldeia envolvem ou está presente a matemática? Um professor Karajá respondeu

> A matemática apresenta em todas as atividades, quando a gente vai fazer algum plantio tem que saber quantos litros vai plantar. Quando você vai pescar tem que saber quantos peixes você pegou. Quando fazemos uma festa tradicional temos que saber quantos cantores tem porque temos que formar dois grupos de dançadores. Quando vamos para sala de aula temos que ter o diário pra saber quantos alunos temos em sala de aula, se vamos correr, envolve a matemática porque temos que colocar em grupo (José Karajá, da etnia Karajá-Xambioá).

Conforme Monteiro (2011) o professor da tribo Xerente respondeu

> Na festa cultural indígena envolve matemática, quantas pessoas estão na corrida de tora existe matemática, tem dois times por igual, por exemplo: se é 20 de um lado, tem que ser 20 do outro lado. Os artesanatos de talo de buriti para enfeitar borduna, arco, peneira, tem que colocar os talinhos de enfeitar para dar tudo certo, os coloridos, por exemplo: os vermelhos, preto e branco tem seu lugar apropriado se for de ímpar vai de ímpar, se for de par vai só de par e assim continua. Dentro da casa tem matemática, quantas pessoas tem nessa casa no total, quantas pessoas tem na aldeia, quantos alunos nas escolas, quantas tarefas ou alqueires de roça a aldeia tem, quantos rios tem na área, quantos gados tem na aldeia (Domingos Xerente, da etnia Xerente).

Os indígenas das duas tribos apontam a matemática que utilizam no seu cotidiano e é o uso da palavra "quantos", por exemplo, que oferece o significado à quantidade. Compreender a palavra "quantos" é ser capaz de seguir a regra de contagem. Seguir a regra de contagem só pode ser contar um número após o outro, é uma técnica desenvolvida por eles. Para Wittgenstein

(1987, p. 363), a regra se faz sozinha, não é preciso pensar o que fazer, apenas segui-la, pois ela não deixa dois caminhos abertos, ou seja, existe apenas uma forma de contar. “Y quien juega un juego, por ejemplo, se atiene a sus reglas. Y resulta interesante el hecho de que los seres humanos establezcan reglas por diversión y se atengan luego a ellas”.

Apenas um homem não poderia seguir uma regra, como também um homem sozinho não poderia fazer comércio (WITTGENSTEIN, 1987). Quando aplicamos a regra de multiplicação 25×25, o resultado correto depende de uma regularidade de juízos, ou seja, que um número determinado de sujeitos encontrem um mesmo resultado. Após essa regularidade ser aceita passa a ser uma norma, uma regra a ser executada. As regras são criadas socialmente, inclusive a exatidão é criada por uma necessidade humana de regulamentar alguns propósitos da própria sociedade. É preciso que alguns cálculos sejam regulamentados, pois eles podem calcular o material necessário de um determinado componente para construir pontes, edifícios, elevadores, etc. Para vivermos em sociedade, necessitamos de convenções[6] e de instituições, tais como as regras matemáticas. De acordo com Cavell (2012), Wittgenstein descobriu ou redescobriu a profundeza da convenção na vida humana. Essa descoberta não coloca acento somente sobre aquilo que tem convenção na sociedade humana, mas também, poderíamos dizer, sobre aquilo que tem de convencional na própria natureza humana. A operação (- 1) x (-1) = 1 é uma convenção assim como um aperto de mãos pode ser um acordo entre homens como uma das formas das pessoas cumprimentarem-se, como também pode ser uma forma de desafiar o inimigo, varia de cultura para cultura.

A matemática para Wittgenstein é lógica e normativa, por isso, *devemos aceitar* suas proposições. *Devemos aceitar* como correta a operação 2 + 3 = 5 porque é uma norma somarmos 2 com 3 e encontrarmos 5. Nas atividades práticas, *podemos* simplesmente *aceitar*. Quando vamos pagar nossas compras ao caixa do supermercado com frequência não recebemos um, dois e até três centavos de troco e aceitamos isso sem resignação. Se devemos pagar a um comerciante 5 reais, mas possuímos apenas 4, 95 reais, é possível que ele *aceite* sem restrições esse valor como pagamento. O fato de que *devemos aceitar* uma proposição matemática, tal como 2 + 3 = 5 e que *podemos aceitar* 4, 95 ao invés de 5, nos mostra que o campo próprio da matemática nos impõe normas, já nas experiências práticas de nosso cotidiano podemos

[6] Segundo Granger (1974), duas noções especificam a convenção, uma é a noção de norma que é uma categoria do conhecimento objetivo, um paradigma e outra é a noção de axioma que é um enunciado primitivo.

negociar valores, prazos, etc que não seguem regras matemáticas, pois no acordo pode haver flexibilidade. Na vida social também é assim, existem regras que são aplicadas arbitrariamente, por exemplo, tal como um motorista que não pára em frente ao sinal vermelho do semáforo às duas horas da madrugada quando não há nenhum veículo na pista.

Wittgenstein afirma que a matemática não é ciência porque não precisa de uma experimentação, ou seja, ela é uma gramática autônoma, que não é devedora de nenhuma realidade. A matemática não se fundamenta na empiria, ele se fundamenta nos jogos de linguagem. Bouveresse (1987) em seu texto *La force de la règle: Wittgenstein et l'invetion de la necessité* comenta que, segundo Wittgenstein, criamos o conjunto dos números inteiros não porque temos dívidas, e sim, porque havíamos criado o conjunto dos números naturais. Por uma necessidade intrateórica da própria matemática vamos criando novos conceitos. O automovimento da matemática (CAVEING, 2004) na expansão de seu campo de conhecimentos gera novas necessidades, tais como o conjunto dos números naturais até chegarmos ao conjunto dos números reais.

A humanidade criou o conjunto dos números naturais (N) e com o passar do tempo percebeu que a operação, por exemplo, 2 – 3 admitia uma resposta negativa, daí criamos o conjunto dos números inteiros (Z). Para expressarmos os números que podem ser representados em forma de fração criamos o conjunto dos números racionais (Q). $\sqrt{2}$ não pode ser representado em forma de fração porque não forma uma dízima periódica, então criamos o conjunto dos números irracionais (I) e ao tentarmos extrair a raiz quadrada (ou raiz de índice par) de um número negativo criamos o conjunto dos números imaginários. Bourbaki (2007) afirma que a criação dos números imaginários foi um verdadeiro escândalo na época, pois tais números eram considerados impossíveis. Escofier (2008) acrescenta que no século XVI quando Cardan ousou calcular com números imaginários não sabia que eles seriam indispensáveis após trezentos anos mais tarde ao cálculo de energia elétrica.

Chauviré (2008) ao analisar o cunho antropológico da filosofia da matemática de Wittgenstein, nos aponta para a importância da leitura de suas obras no sentido de enriquecermos os fundamentos teóricos da própria matemática. Assim, a autora destaca que a cerimônia do cálculo e o ritual da prova mostram a natureza de animal cerimonial do sujeito de linguagem. O ritual da prova aponta para uma relação interna entre conceitos e não para uma causa, uma relação externa empírica. O homem cerimonial é aquele em que manifesta o instinto ritual. “Uma operação de cálculo que serve para a realização de uma ceremonia” (WITTGENSTEIN, 1987, p. 222).

> A concepção antropológica da necessidade que nos apresenta Wittgenstein certamente desencoraja a tendência de realismo matemático (ou qualquer forma de teoria da verdade como correspondência). Somos tentados a acreditar que deduzimos p de q porque p segue efetivamente (*Tatsächlic*h) ou realmente de q (BGM, p. 46), conforme uma consequência objetiva que registramos em “p decorre q”. Mas Wittgenstein não acredita na objetividade da relação da consequência lógica, “as consequências” não existem “antes de ser tiradas” (PG, p. 55), não há conexões lógicas ocultas (p. 144). E, se for preciso invocar aqui um acordo com a realidade, é o acordo com a realidade de usos e costumes: “mas com que concorda aqui aquilo que é correto? Sem dúvida com uma *convenção* ou um *uso*, e talvez com as necessidades práticas” (BGM, p. 41) (CHAUVIRÉ, 2008, p. 97).[7]

Nesse sentido, Wittgenstein (2003, p. 243) afirma “cuidado ao pensar que 4 maçãs + 4 maçãs = 8 maçãs é a equação concreta e 4 + 4 = 8 é a proposição abstrata”. “Não existe a aritmética das maçãs”. As construções da aritmética são autônomas e, portanto, elas mesmas garantem suas aplicações. O cálculo “4 maçãs + 4 maçãs = 8 maçãs” é um conceito empírico que não pode ser confundido com uma norma matemática, assim como

> Dois homens que vivem em paz entre si e três homens que vivem em paz entre si não fazem [necessariamente] cinco homens que vivem em paz entre si. Mas isso não significa que 2 + 3 não seja mais 5; é apenas que a adição não pode ser aplicada dessa maneira. Pois poderíamos dizer: 2 homens que ... e 3 homens que ..., cada um dos quais vive em paz com cada um do primeiro grupo, = 5 homens que ... (Ibid., p. 264)

Para alguns alunos, os cálculos parecem ser feitos por passes de mágica, principalmente quando o professor introduz um novo conceito onde se aplicam regras que os alunoss não sabem de onde se originaram. Como os alunos não percebem justificativas nos cálculos do professor quando aplica regras sem sentido, passam assim a construir regras sem sentido também. Wittgenstein afirma que as proposições matemáticas não são profecias e salienta o mistério que envolve o resultado de um cálculo que parece já estar previsto pela regra: “¿No es como si viéramos en una operación de cálculo una especie de cartomancia? Hemos barajado las cartas; no sabemos lo que ha sucedido al hacerlo: pero al final esta carta estaba arriba y eso significa que va a llover” (WITTGENSTEIN, 1987, p. 87).

Antropologia e Educação Matemática

---

[7] A tradução dos textos em francês é de minha responsabilidade.

> "Ensine-a [a aritmética] a nós e, então, terá lançado seus fundamentos" (Wittgenstein, 2003, p. 234).

Um pedreiro grita "lajota!" e seu companheiro de trabalho após ouvir o comando lhe entrega uma lajota. O *jogo de linguagem* entre os dois homens no contexto de trabalho fornece sentido à palavra lajota, de tal modo que tenha uma *forma de vida*. Por meio dos *jogos de linguagem* agimos conforme as palavras pronunciadas num contexto que envolve diversas práticas sociais e assim determinando o modo como uma comunidade age no mundo. O jogo de linguagem consiste de linguagem e pelas atividades com as quais ela vem entrelaçada. No jogo "uma parte grita as palavras, a outra age de acordo com elas". Ele constitui uma forma de vida. (WITTGENSTEIN, 1999, p. 18)

> Em vez de indicar algo que é comum a tudo aquilo que chamamos de linguagem, digo que não há coisa comum a esses fenômenos, em virtude da qual empregamos para todos a mesma palavra, – mas sim que estão *aparentados* uns com os outros de muitos modos diferentes. E por causa desse parentesco ou desses parentescos, chamamo-los todos de "linguagem" (WITTGENSTEIN, 1999, § 65).

> Considere, por exemplo, os processos que chamamos "jogos". Refiro-me a jogos de tabuleiro, de cartas, de bola, torneios esportivos etc. O que é comum a todos eles? Não diga: "algo deve ser comum a eles, senão não chamaríamos 'jogos'", – mas *veja* se algo é comum a eles todos – pois, se você os contempla, não verá na verdade algo que fosse comum a *todos*, mas verá semelhanças, parentescos, e até toda uma série deles (Ibid., § 66).

Os conceitos fundamentais da segunda filosofia de Wittgenstein, tais como jogos de linguagem, forma de vida e semelhanças de família buscam caracterizar o que é importante observar numa comunidade linguística. A palavra triângulo, por exemplo, pode ter diferentes sentidos já que são pronunciadas conforme o contexto de aplicação. Na sala de aula, triângulo é o polígono de três lados, no trânsito serve para alertar os condutores que circulam na rodovia de que encontrarão um carro parado à frente, já o triângulo amoroso representa o amor que existe entre três pessoas. Porém, sobre esses conceitos Wittgenstein afirma

> Não posso caracterizar melhor essas semelhanças do que com a expressão "semelhanças de família"; pois assim se envolvem e se entrecruzam as diferentes semelhanças que existem entre os membros de uma família: estatura, traços fisionômicos, cor dos olhos, o andar, o temperamento etc. – E digo: os "jogos" formam uma família (WITTGENSTEIN, 1999, § 67).

Tal é a importância da linguagem para Wittgenstein que é destaque em sua filosofia como também em sua incursão na tarefa de docência. O filósofo colocou sua filosofia na prática e elaborou junto a seus alunos um dicionário para o uso das palavras em sala de aula. Cometti ao apresentar a tradução do alemão para o francês do *Vocabulário para uso de escolas* *primárias* de Wittgenstein (1986) afirma que o filósofo lecionou durante seis anos em quatro cidades no interior da Áustria após um período de formação docente de um ano na capital austríaca. O Wittgenstein pedagogo nos deixou alguns ensinamentos, tal como a elaboração desse dicionário junto aos seus alunos. *Vocabulário para uso de escolas primárias* é um exemplo da importância que o filósofo dava ao uso da palavra para a compreensão do seu significado, bem como do contexto em que a palavra é utilizada, nesse caso as palavras escolhidas para o dicionário eram utilizadas no próprio contexto dos seus alunos. De 1922 à 1924 Wittgenstein começa estabelecer uma lista de palavras que é finalizada em 22 de abril de 1925, em 1926 o texto é impresso e publicado. Do prefácio desse texto podemos destacar algumas ideias do filósofo. Ele inicia afirmando que o vocabulário é destinado ao ensino de ortografia e que nasceu de sua experiência com os alunos. O dicionário tinha a intenção de oferecer a instrução da escrita correta de 2500 palavras nele contidas. Wittgenstein salienta que após alguns meses de trabalho em sala de aula - quando os alunos consultavam o dicionário para corrigirem seus próprios erros – que a melhoria da ortografia dos alunos foi surpreendente.

Quanto as técnicas de escrita Wittgenstein alerta

> Imaginemos o caso seguinte: As pessoas de uma tribo determinada só podem calcular oralmente. Todavia não conhecem a escrita. Ensinam a seus filhos a contar no sistema decimal. Entre eles são muito frequentes os erros ao contar, há números que se repetem ou se deixam, sem que eles o notem. Mas um viajante grava fonograficamente seu modo de contar. Lhes ensina a escrita e a calcular por escrito e os mostra, então, quão frequentemente se equivocam ao calcular apenas oralmente. - Admitirão essas pessoas, agora, que antes não calculavam propriamente? Que apenas andavam apenas tateando, enquanto agora caminham? Não poderiam, inclusive, dizer: que antes iam melhor as coisas, que sua intuição não teria que carregar com o material morto da escrita? (WITTGENSTEIN, 1987, p. 176).

De acordo com o filósofo, a intuição não pode ser expressa na linguagem. A escrita matemática tem a capacidade de formalizar nossos pensamentos, um texto assim formalizado contém um resíduo (GRANGER, 1974). O resíduo é aquilo que está escrito de forma subentendida entre os códigos matemáticos e regras matemáticas, tal como $x \in \Re / x \leq 3$ que representa todos os números reais menores ou igual a 3, ou seja, (...); - 1; (...); 0; (...); 1,2; (...); 2, 0001; (...); 2, 9999 (...); 3. Quando um aluno desenvolve o produto notável $(x+y)^2$ aplica a regra – o quadrado do primeiro termo mais o duplo produto do primeiro pelo segundo termo mais o quadrado do segundo termo – e encontra $x^2+2xy+y^2$, tempos depois o aluno não lembra mais da regra e quando recorre a seus apontamentos, não consegue mais compreender, justamente porque a escrita de seus apontamentos lhe parece morta e sem sentido, ela não possui mais a intuição que tinha no momento em que foi realizada.

Nesse sentido, os alunos que trabalham no comércio, por exemplo, sabem fazer cálculos de cabeça, mas na escola podem apresentar dificuldades em resolver cálculos semelhantes porque não sabem lidar com a escrita da linguagem matemática. O mesmo acontece com pedreiros que sabem fazer cálculos rapidamente, tais como quando calculam o material necessário para construir uma parede, um piso, mas não sabem objetivar esses cálculos pela escrita. Esses são alguns exemplos de pessoas que são competentes em seu ofício, porém por falta da aprendizagem das técnicas da escrita não conseguem transpor seus conhecimentos para o papel. Os mestres de ofício tais como pedreiros, construtores de barcos, etc. desempenham muito bem cálculos de cabeça, porém podem não saber fazer cálculos escritos que exigem a capacidade de lidar com as técnicas da escrita. Nos cálculos de cabeça e cálculos no papel aplicamos as mesmas técnicas, porém no cálculo escrito temos que dominar também a habilidade de formalizar aquilo que foi pensado. Podemos perceber que são dois contextos diferentes, no cotidiano e na sala de aula, cálculo mental e cálculo escrito. Nesse sentido, de acordo com Wittgenstein, muda o contexto, muda a regra, muda o conceito.

O conceito de aprendizagem é um dos conceitos-chave da filosofia de Wittgenstein. A aprendizagem para o filósofo comporta o estágio de adestramento, principalmente no seu início, para pôr em prática os automatismos e constituir rotinas sobre a base de técnicas mais finas e refletidas que estão subentendidas (CHAUVIRÉ; SACKUR, 2003).

> O ensino de uma técnica explora reações instintivas comuns a todos assim como a capacidade natural a ter hábitos, ele se ancora nas rotinas básicas adquiridas por adestramento; seu exercício comporta uma regularidade, até chegar ao automatismo, e é acompanhado de um sentimento de segurança (CHAUVIRÉ, 2008, p. 116).

Segundo Wittgenstein, o professor dispõe apenas de exemplos e exercícios para ensinar e o treino por meio de exercícios é fundamental para a aprendizagem. Quando aprendemos uma nova palavra que nos causa estranheza, buscamos seu significado em um dicionário, mas com o passar do tempo a esquecemos e voltamos ao dicionário. Ouvimos alguém pronunciar tal palavra, em uma ocasião e posteriormente ouvimos outra pessoa pronunciá-la novamente, assim por meio de exemplos vamos aprendendo seu significado. Treinamos o uso da palavra de forma refletida até que chega um momento em que a usamos sem mais refletir, usamos de forma automática. O mesmo acontece com exercícios de matemática. O aluno recorre a exemplos de um determinado conteúdo e faz um, dois, três exercícios aplicando sempre a mesma regra até que chega o momento em que a regra faz sentido e ele não precisa mais de modelo para servir-lhe de guia.

É impossível tentarmos fazer com que os alunos reconstruam os conceitos matemáticos que foram criados ao longo da história, pois não teríamos tempo de refazermos toda essa história, e assim, muitas vezes, nos vemos obrigados a abreviarmos alguns conceitos por meio de algoritmos.

> Por um procedimento 'abreviado' posso assegurar-me de que $100 \times 100 = 10000$. Por qué, então, não é de considerar *esse* como o procedimento originário?
>
> Parece que o perigo aqui é considerar o procedimento abreviado como uma sombra pálida do não abreviado.
>
> Um procedimento abreviado me ensina o que *há* de sair do não abreviado. (E não o contrário) (WITTGENSTEIN, 1987, p. 129).

O importante é que o algoritmo tenha sentido para o aluno, a sua origem pode ser mostrada pelo professor por meio de diferentes estratégias. É o uso que ensina o aluno a compreender uma regra. A fórmula de Bhaskara, por exemplo, sua origem pode ser explicada pelo professor e posteriormente sua aplicação ser exercitada pelos alunos.

> Como um ser humano começa a se comportar de acordo com regras sociais? Isso é uma questão a respeito da relação entre natureza e cultura. Ela desempenha um papel extraordinário para Wittgenstein. Esse problema está ligado às suas reflexões sobre como um aluno, no seu primeiro aprendizado, é levado a agir de acordo com uma regra (GEBAUER, 2013, p. 78).
>
> Wittgenstein mostrou que as crianças em seu primeiro aprendizado são levadas a obter os mesmos resultados de seu professor. Se elas podem produzir sempre de novo os resultados esperados, sua ação pode ser considerada cumprimento de regras. No caso de resultados repetidamente corretos, pode-se afirmar que elas desenvolverem o *habitus* correspondente (Ibid., p. 126).
>
> "A criança aprende, acreditando no adulto. A dúvida vem depois da crença" (WITTGENSTEIN, 2000, p. 57, §160).

A autoridade do professor é destacada por Lamarre (2007) que busca amparo na filosofia de Wittgenstein para corroborar com suas ideias. Para o autor, o aluno não pode aprender a colocar em dúvida aquilo que o professor diz e acrescenta que a criança não pode discutir com o professor quando não há nenhuma argumentação. O professor deve mostrar autoridade para que o aluno tenha confiança em seus ensinamentos. Nesse sentido, podemos nos servir dos seguintes aforismos de Wittgenstein.

> Poderia dizer-se, simplesmente, “Disparates!” a alguém que pretendesse fazer objecções às proposições indubitáveis. Isto é, não lhe responder, mas repreendê-lo (WITTGENSTEIN, 2000, § 495).
>
> Isto é o mesmo que mostrar que não tem sentido dizer que um jogo foi sempre jogado de maneira errada (Ibid., § 496).
>
> Um aluno e um professor. O aluno não deixa que lhe expliquem nada porque interrompe continuamente com dúvidas, por exemplo, acerca da existência das coisas, significado das palavras, etc. O professor diz: “Deixa de me interromper e faz o que eu te digo. Até agora as tuas dúvidas não fazem sentido algum” (Ibid., § 310).
>
> Imagine-se que o rapaz punha em causa a verdade da história (e tudo que se relaciona com isso) – e mesmo se a Terra de facto existia há cem anos (Ibid., § 311).

Wittgenstein tinha um respeito muito grande por autoridades legítimas, possuía um civismo impressionante. Respeitava as autoridades, as tradições e os costumes pelas pessoas que com ele conviviam, sobretudo com as pessoas mais humildes (BOUVERESSE, 1977). Apesar de ter horror às convenções injustificadas é um personagem difícil de ser compreendido nos dias de hoje.

Lamarre (2007), inspirado em Wittgenstein, salienta que não há conhecimento sem motivos. O saber existe apenas no jogo de linguagem que são baseados em certezas. Certeza não é nem uma interioridade subjetiva, nem uma transcendência objetiva, ela é interna à prática intersubjetiva de um jogo de linguagem. O autor afirma que podemos dizer que a confiança precede e funda a dúvida, as certezas precedem e fundam o saber, a transmissão precede e funda a construção e a discussão. A dúvida livre é um disparate. A dúvida permite o avanço de qualquer campo disciplinar, porém o momento de duvidar e quando se torna “permitido” as dúvidas é uma questão de aprendizagem. “Não precisaremos de razões fundamentadas para duvidar?” (WITTGENSTEIN, 2000, § 122). A criança aprende quando começa a confiar no professor e na escola. É por meio das certezas que os alunos tornam-se capazes de argumentar, justificar e discutir. Assim, a imagem do mundo formada pela criança pode ser ética antropológica e democrática, com um humanismo de base, no sentido de uma crença, uma certeza aprendida durante o processo de humanização da criança.

“Estamos muito certos disso” não significa que toda e qualquer pessoa esteja certa disso, mas que pertencemos a uma comunidade que está ligada pela ciência e pela educação” (ibid., 299). Para Wittgenstein, quando o aluno ainda não aprendeu a fazer perguntas significa que não aprendeu o jogo que o professor pretende ensinar-lhe. É preciso que em algum momento o aluno comece a não mais duvidar. No jogo de linguagem entre professor e aluno é preciso que haja confiança mútua. Assim como o aluno não pode duvidar dos conhecimentos do professor, ele também não pode ser iniciado a um novo conhecimento por meio de dúvidas infundadas.

> O jogo de linguagem "O que é isto?" – "Uma cadeira." – não é o mesmo que: "Que pensas ser isto?" – "Podia ser uma cadeira." (WITTGESIEIN, 1989, § 417).
>
> Começar por ensinar a alguém "Isto parece vermelho" não tem sentido. Tem de o dizer espontaneamente quando tiver aprendido o que significa "vermelho", isso é, quando tiver aprendido a técnica de utilizar a palavra (Ibid., § 418).

Alguns professores gostam de ensinar fazendo perguntas, isto é salutar, porém partir do pressuposto que para o aluno 'construir seu próprio conhecimento', não podem dar respostas e sempre devem devolver a pergunta do aluno lançando uma nova pergunta, é de certa forma também um disparate. A dúvida faz parte do ato de julgar, ela parte da certeza, mas não podemos duvidar de tudo. É interessante a pergunta como desafio, mas antes temos que ensinar o aluno fazer perguntas inserindo-o em diferentes jogos de linguagem envolvendo perguntas e respostas.

Considerações Finais

Neste texto buscamos uma aproximação da antropologia e educação matemática e ao mesmo tempo alertamos os perigos de fazermos confusões da matemática com suas aplicações no mundo da vida. Como vimos, a matemática é normativa e não depende da empiria, já a matemática aplicada ao cotidiano não é normativa e depende de acordos entre os homens, tais como aproximações de um determinado valor que podem ser negociadas por meio de jogos de linguagem. Ilustramos possíveis confusões com exemplos fornecidos pelo próprio Wittgenstein, porém poderíamos fornecer muitos outros vividos em sala de aula por professores de matemática. Este fato nos aponta o motivo pelo qual um aluno pode muito bem exercer suas tarefas como comerciante, porém em sala de aula fracassar quando tiver que fazer cálculos de forma escrita semelhantes aqueles que faz mentalmente no seu trabalho. Assim, podemos eleger alguns elementos do cotidiano dos estudantes como ponto de partida para a aquisição do conhecimento matemático que devem aprender na escola. Desta forma, podemos reivindicar uma antropologia da educação matemática na escola para auxiliar na compreensão dos conceitos matemáticos no sentido de aproximar os conhecimentos do cotidiano da abstração da matemática. Após esta aproximação, o professor tem que conseguir levar seus alunos ao exercício da abstração da matemática.

Destacamos que incentivar os alunos a criarem hábitos tais como, fazer e refazer exercícios até compreenderem o funcionamento de uma dada regra, pois é no treino que acostumamos a significa-la. Assim como a regra, também as palavras, é no uso que aprendemos seus sentidos. Para tal treino em sala de aula é importante que o professor ofereça a oportunidade do aluno falar, dar a palavra ao aluno e conduzi-lo a jogos de linguagem para que possa exprimir aquilo que não compreende e o professor compreenda a sua lógica e assim retome a explicação com palavras que julgar mais adequadas com o propósito de ensina-lo a lógica da matemática.

Vimos também que o professor pode fracassar em sua tarefa de ensinar seu aluno por meio de perguntas evitando dar respostas com a esperança que o aluno construa sozinho seus conceitos matemáticos. O professor para mostrar sua autoridade naquilo que ensina não pode ensinar partindo de dúvidas, e sim de certezas. É salutar ensinarmos o aluno a fazer perguntas de modo que possa participar de jogos de linguagem aprendendo a ouvir o outro e refletir sobre sua própria compreensão. Faz parte de nossos costumes o fato da criança acreditar no adulto.

Não temos acesso ao pensamento do aluno, temos acesso às suas palavras faladas e escritas. Nossa linguagem é pública e é por meio dela que podemos tentar compartilhar um mesmo universo discursivo e, para que isso aconteça temos que abrir o caminho para que ocorram jogos de linguagem entre professor e aluno na busca do entendimento da matemática.

Referências

BOURBAKI, N., Éléments d’histoire des mathématiques. Paris: Masson, 2007.

BOUVERESSE, Jacques. **La force de la règle:** Wittgenstein et l’invetion de la necessité. Paris: Les Éditions de Minuit, 1987.

BOUVERESSE, Jacques. **L’animal cerimonial :** Wittgenstein et l’anthropologie. Actes de la recherche en sciences sociales. V.16, n. 1, 1977, p. 43-54.

CAVELL, Stanley. **Les voix de la raison:** Wittgenstein, le scepticisme, la moralité et la tragédie. Paris: SEUIL, 2012.

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

CHAUVIRÉ, Christiane. **Le moment anthropologique de Wittgenstein**. Paris: Kimé, 2008.

CHAUVIRÉ, Christiane. **Voir de visible:** La seconde philosophie de Wittgenstein. Paris: Presses Universitaires de France, 2003.

CHAUVIRÉ, Christiane ; SACKUR, Jérôme. **Le vocabulaire de Wittgenstein**. Paris : Ellipses Édition Marketing, 2003.

CHILD, William. **Wittgenstein**. Tradução de Roberto Hofmeister Pich. Porto Alegre, Penso, 2013.

DURKHEIM, Émille.; MAUSS, Marcel. De quelques formes de classification - Contribution à l'étude des représentations collectives. Année sociologique, VI, (1901-1902), pp. 1 à 72. Rubrique "Mémoires originaux". Les Presses universitaires de France, 2002.

ESCOFIER. J.-P. Histoire des mathématiques. Paris: Dunod, 2008.

GEBAUER, Gunter. **O pensamento antropológico de Wittgenstein**. Tradução de Milton Camargo Mota. São Paulo: Edições Loyola, 2013.

GRANGER, Gilles-Gaston. *Filosofia do estilo*. São Paulo: Perspectiva, Ed. da Universidade de São Paulo, 1974.

LAMARRE, Jean-Marc. Autorité et argumentation. **Diotime**, n°33, v.4, 2007.

LAUGIER, Sandra. Wittgenstein: anthropologie, scepticisme et politique. **Multitudes** revue politique, artistique, philosophique, 9, mai-juin 2002. http://www.multitudes.net/Wittgenstein-anthropologie/

LIZCANO, Emmánuel. **Imaginario colectivo y creación matemática:** La construcción social del número, el espacio y lo imposible en China y en Grecia. Barcelona: Gedisa Editorial, 1993.

MONTEIRO, H. S. R. **Magistério indígena:** contribuições da etnomatemática para a formação dos professores indígenas do Estado do Tocantins. Belém: UFPA, 2011. (Dissertação de Mestrado) 134 pág.

MARION, M.; OKADA, M. Wittgenstein et le lien entre la signification d'un énoncé mathématique et sa preuve. **Philosophiques**, vol. 39, n° 1, 2012, p. 101-124.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Da certeza**. Lisboa: Edições 70, 2000.

WITTGESTEIN, Ludwig. **Fichas** (Zettel). Lisboa: Edições 70, 1989. ok

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Gramática Filosófica**. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Investigações filosóficas**. Tradução de José Carlos Bruni. São Paulo: Nova Cultural, 1999. (Coleção Os Pensadores)

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Observaciones sobre los fundamentos de la matemática**. Madrid: Alianza Editorial, 1987.

WITTGENSTEIN, Ludwig. Vocabulaire a l'usage des écoles primaires. In.: Ludwig Wittgenstein. **Revue Litteraire Bimestrielle**. 1986. Marseille, p. 233-244.

Aprovado em abril de 2016