



O Ensino de Polinômios na Perspectiva da Filosofia de Wittgenstein

Gabrielle Janaina Barros de **Menezes**

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA)

Brasil

janaina.menezes@unifesspa.edu.br

Walber Christiano Lima da **Costa**

UNIFESSPA / UFPA

Brasil

walber@unifesspa.edu.br

José Wanderson Sousa de **Carvalho**

UNIFESSPA

Brasil

josecarvalho@unifesspa.edu.br

Marisa Rosâni Abreu da **Silveira**

Universidade Federal do Pará (UFPA)

Brasil

marisabreu@ufpa.br

Resumo

O presente artigo tem como objetivo apresentar reflexões acerca do ensino de polinômios na perspectiva da filosofia de Wittgenstein. Sabemos que a matemática por apresentar uma linguagem específica necessita de tradução para a linguagem natural que faça sentido para o aluno. O aprendizado de polinômios apresenta muitas codificações que precisam ser compreendidas, mas esta compreensão depende do contexto em que estão inseridas. Para este estudo, embasamo-nos nos conceitos da filosofia de Wittgenstein, tais como: *jogos de linguagem e seguir regras*. Como resultados deste estudo, constatamos que se o aluno compreender as regras matemáticas em meio a jogos de linguagem, ele terá maiores facilidades no sucesso da aprendizagem de polinômios.

Palavras chave: polinômios, filosofia de Wittgenstein, seguir regras, ensino, aprendizagem.

Introdução

Ao longo de nossas trajetórias enquanto professores de matemática da educação básica, deparamo-nos com dificuldades na aprendizagem. Segundo Gatti (2008) a formação inicial por si só é insuficiente para formar um professor, ou seja, a construção do ser professor passa pela construção diária de seu ofício. Assim, segundo a autora é necessário ao professor ter um domínio do conteúdo, planejamento de suas práticas, reorganização de situações inesperadas, uma boa formação pedagógica para a apresentação de conteúdos e com as dificuldades que os alunos possam apresentar de aprendizagem.

Sobre a formação pedagógica, importante ressaltar o papel de um bom uso da linguagem em sala de aula. Percebemos que muitas vezes os professores no afã de tentarem aproximar o cotidiano dos alunos com o conteúdo matemático, acabam por criar barreiras comunicativas, dificultando o aprendizado. Silveira (2014) aponta que no ensino de matemática é necessário que todos os professores possam perceber as linguagens que participam em sala de aula que favorecem a aprendizagem. A autora ainda destaca que ao lembrar das linguagens, devemos entender que se faz necessária a reflexão para que haja uma boa tradução dos leitores dos textos matemáticos.

Na Educação Matemática Brasileira, o estudo de Álgebra vem sendo alvo de relevantes pesquisas, pois ao longo da história, segundo Lins e Gimenez (1997, p. 9), “a aritmética e álgebra se relacionam de forma diferente das leituras tradicionais, do tipo álgebra é a aritmética generalizada ou álgebra é a estrutura da aritmética”. No entanto ambas se complementam. Sabemos enquanto professores a dificuldade de ensinar conceitos algébricos, pois muitas vezes é difícil para o aluno compreender a linguagem matemática empregada nos conceitos algébricos e textos matemáticos, dificuldades estas que terão grande impacto no estudo de equações e funções entre outros conteúdos.

Centurión (1994) destaca que os conceitos algébricos nas series iniciais tendem a ser mais facilmente entendido pelos alunos, porém nas series finais do ensino fundamental devido à linguagem matemática ser codificado, o que dificulta a aprendizagem dos alunos. Brasil (1998) por sua vez ressalta que o aluno deve reconhecer representações algébricas, expressar generalizações sobre propriedades das operações aritméticas, traduzir situações-problema, favorecer as possíveis soluções, traduzir informações contidas em tabelas e gráficos em linguagem algébrica e vice-versa. Entendemos o que Brasil (1998) esquece de observar que o aluno sozinho não terá a possibilidade de compreender todos estes aspectos, ou seja, ele precisa da atuação do professor para que possa aprender melhor os conteúdos algébricos.

Silveira (2014) afirma que a linguagem matemática possui a característica de ser codificada e para ser traduzida necessita de uma linguagem natural, no caso do Brasil se relacionarmos com as salas de aula a tradução ocorrerá para a Língua Portuguesa. Sabemos que as dificuldades no ensino e na aprendizagem da álgebra perpassam pela utilização de incógnitas e variáveis, causando aversão de muitos alunos. No entanto, sabemos que não é tarefa fácil, pois um dos transtornos maiores no 8º ano no estudo de monômios e polinômios a dificuldade ocorre em traduzir os conceitos algébricos de uma forma que faça sentido para os alunos, e no que diz respeito ao papel do professor, é que o mesmo precisa criar estratégias que visem que os alunos aprendam as regras matemáticas.

Assim, o presente artigo tem como objetivo apresentar reflexões acerca do ensino de polinômios na perspectiva da filosofia de Wittgenstein. Para tanto, neste estudo de caráter

bibliográfico, trazemos à luz alguns conceitos do filósofo como o conceito de jogos de linguagem e de seguir regras, além de alguns autores da educação matemática como Silveira (2014) e Teixeira Junior (2016).

Um pouco da filosofia da linguagem de Wittgenstein

O presente tópico objetiva apresentar um recorte da filosofia de Wittgenstein, mais precisamente dois dos conceitos presentes em uma das obras do filósofo: *Investigações Filosóficas. Jogo de linguagem* para Wittgenstein, em sua obra é o conjunto da linguagem e das atividades que estão entrelaçadas entre si:

A expressão “jogo de linguagem” deve salientar aqui que falar uma língua é parte de uma atividade ou de uma forma de vida. Tenha presente a variedade de jogos de linguagem nos seguintes exemplos, e em outros:

- Ordenar, e agir segundo as ordens –
- Descrever um objeto pela aparência ou pelas suas medidas –
- Produzir um objeto de acordo com uma descrição (desenho) –
- Relatar suposições sobre o acontecimento –
- Levantar uma hipótese e examiná-la –
- Apresentar os resultados de um experimento por meio de tabelas e diagramas –
- Inventar uma história; e ler –
- Representar teatro –
- Cantar cantiga de roda –
- Adivinhar enigmas –
- Fazer uma anedota; contar –
- Resolver uma tarefa de cálculo aplicado –
- Traduzir de uma língua para outra
- Pedir, agradecer, praguejar, cumprimentar, rezar (1979, p.18-19).

Assim, para o filósofo traduzir de uma língua para outra é um jogo de linguagem. Em sala de aula é importante destacar que os alunos precisam traduzir o texto matemático exposto na sala para assim poderem ter sucesso em suas aprendizagens. A partir da leitura do texto, podemos entender que o aluno aprenderá os conteúdos algébricos como polinômios se entender o que esta sendo dito, ou seja participar dos jogos de linguagem que estão sendo tratados em sala de aula.

Wittgenstein (1979, p.187-188) ainda afirma:

Dois empregos da palavra “ver”

O primeiro: “O que você vê ali?” – “Vejo isto” (segue-se uma descrição, um desenho, uma cópia). O segundo: “Vejo uma semelhança nestes dois rostos” – aquele a quem comunico isto deve ver os rostos tão claramente como eu mesmo.

[...] Mas podemos também ver a ilustração ora como uma, ora como outra coisa. – Portanto, nós a interpretamos e a vemos como a *interpretamos*.

Então imaginemos a seguinte situação: o professor está ensinando polinômios e em um determinado momento no quadro ele utiliza a seguinte expressão: $3x^3y+5x^2-x$. O aluno ao se deparar com essa expressão terá várias possibilidades de leitura, porém a tradução que podemos considerar adequada versa sobre entender que é um trinômio de grau 4. Como o aluno que fez a tradução adequada chegou a essa conclusão? Entendemos que para que o mesmo chegasse a essa conclusão é porque anteriormente a este exemplo o professor ensinou em sala que o $3x^3y$ apresenta no y grau 1 que somado ao grau do x dá o resultado 4º grau. A partir de Wittgenstein (1979) vemos que para que essa tradução tenha sido correta, o aluno precisou seguir uma regra anteriormente ensinada pelo professor, do contrário, ele não teria a visualização y ter grau 1, haja vista que ele não está vendo literalmente o número 1. Assim, adentramos em outra parte conceitual da filosofia de Wittgenstein que é o *seguir regras*.

Silveira (2014) destaca que é pela linguagem do aluno que iremos entender se o mesmo aprendeu o conteúdo, ou seja, se seguiu a regra matemática que foi necessária na tradução do respectivo texto matemático. Assim, para a autora se vê como fundamental a comunicação em sala de aula para que se verifique o resultado da tradução do aluno.

Para Wittgenstein, seguir uma regra é análogo a traduzir, ou seja, quando eu sigo uma regra eu estou participando de um jogo de linguagem. Assim, entendemos que para que o aluno possa participar dos jogos de linguagem envolvendo polinômios, precisam ser ensinadas as regras que devem seguir para a partir daí conseguirem sucessos em suas aprendizagens. Sabemos que na educação brasileira é um desafio discutir sobre os aspectos da linguagem, haja vista que quando pesquisamos sobre ensino e aprendizagem é comum nos depararmos com as “fórmulas milagrosas” que garantem o sucesso dos alunos a partir do construtivismo ou da cognição. Acreditamos que apostar nos aspectos filosóficos da linguagem é um caminho que tende a discutir e apresentar resultados tanto científicos quanto em sala de aula, pois o aprendizado dos alunos se dá a partir do domínio das regras matemáticas.

O ensino de polinômios e a realidade em sala de aula

O presente tópico tem como papel e objetivo de apresentar um recorte histórico sobre o ensino de polinômios, trazendo alguns exemplos que fazem interseção com a realidade das salas de aula brasileiras na contemporaneidade. Sabemos que é um desafio destacar o país, haja vista suas dimensões continentais, porém traremos alguns exemplos que comumente vemos em algumas leituras e em nossas experiências docentes.

Inicialmente destacamos que alguns autores da educação matemática dizem que no ensino da álgebra devemos refletir que o aluno já passou pelos conceitos básicos da aritmética. Assim Rocha (2010, p. 90) destaca que “Quando o número é representado por uma letra, isso não é tão fácil para o aluno imaginar e escrever. Por exemplo: quando se pede o triplo de 4, quase que de imediato a pessoa questionada responde e responde 12, talvez a única dificuldade seja lembrar quanto é três vezes quatro. Entretanto, quando se pede o triplo de x , talvez a pessoa rebata com outra pergunta: quanto vale x ?” Com isso, Rocha (2010) remete a ideia de que muitas das dificuldades dos alunos em álgebra podem estar em não ter dominado inicialmente as regras e

técnicas da aritmética. Vemos com isso que vira como uma “bola de neve”, ou seja, se não aprendeu determinado conteúdo, tenderá a ter dificuldades e poderá não aprender os conteúdos posteriores da matemática.

Corroborando com este pensamento Garcia (1997) que destaca que “a passagem da aritmética à álgebra é fonte de conflitos e fracassos na matemática escolar”. Tal fenômeno tende a ocorrer nas séries iniciais quando os alunos acabam de um nível de abstração menor do que quando estavam nas séries finais do ensino fundamental. Por exemplo, no ensino de polinômios os alunos se deparam com as letras e números, entrelaçados pela linguagem matemática.

Sobre o ensino de álgebra, Klüsener (2007) aponta que no momento em que se misturam números e letras no ensino de matemática, muitos alunos apresentam índices de erros grandes do que quando apenas números e operações faziam parte de seus estudos.

Teixeira Junior (2016, p. 122) em sua tese intitulada “A terapia de Wittgenstein e o ensino de álgebra” defende que o ensino da álgebra seja visto sob a óptica da filosofia de Wittgenstein:

A álgebra não se desenvolve a partir de problemas concretos, talvez isso estivesse mais próximo dos avanços dos logaritmos e trigonometria, mas que se utilizaram dos avanços algébricos ou de uma linguagem simbólica mais econômica. Um dos poucos usos cotidianos que colaboraram no desenvolvimento da álgebra está na matemática financeira que buscou modelos para previsões econômicas e de aplicações financeiras que envolvem juros. Mas até nesse caso há muitos exemplos de problemas formulados como desafios, e não necessariamente problemas reais.

Assim, o autor critica de forma clara as concepções construtivistas de um ensino de álgebra e que as contextualizações muitas vezes ao invés de contribuir com a aprendizagem dos alunos, acabam por criar uma ideia de que toda a matemática pode ser contextualizada, e que se determinado assunto não apresenta fácil contextualização, não serve para ser ensinado para o aluno. Com isso, entendemos que Teixeira Junior (2016) corrobora com Silveira (2005) que o caminho da aprendizagem da matemática passa a partir da prática de exercícios da própria matemática.

Silva (2009) aponta uma grande resistência dos professores às inovações, e que essas inovações podem auxiliar, complementar o tradicionalismo, permitindo maior um dinamismo nas aulas de Matemática. Entendemos que tais inovações não dizem respeito apenas as tecnologias, por exemplo, mas sim também a estratégias diferenciadas e também uma aposta para que o uso da linguagem em sala de aula seja clara, evitando confusões e traduções equivocadas. Sabemos que o aluno pode errar uma questão, porém sabemos também que o mesmo pode chegar a esse erro devido falta de clareza por exemplo no uso da linguagem por parte do professor.

O ensino de polinômios e os desafios da linguagem

O tópico a seguir apresenta nossos resultados teóricos da pesquisa. Sabemos e como já exposto que a linguagem matemática muitas vezes é de difícil compreensão e acreditamos que a filosofia de Wittgenstein pode trazer contribuições favoráveis a aprendizagem dos alunos em sala de aula.

Sá (2009) destaca que as reflexões sobre nossas práticas e dificuldades de ensino e de aprendizagem em sala de aula favorecem para melhoria das práticas de ensino. A partir daí,

inquieta-nos a respeito do estudo e ensino de monômios e polinômios para o 8º ano do Ensino Fundamental, pois compreender a linguagem matemática presente nos conceitos algébricos pode parecer simples para os professores, mais muitas vezes acaba sendo difícil para o aluno. Por exemplo, um professor coloca no quadro as seguintes expressões: “qual a diferença entre monômios e polinômios? ou, “ x é igual a x^2 ?”. O docente ao explicar que partes literais de graus diferentes não podem ser somadas nem subtraídas irá fazer sentido para o aluno se anteriormente ele entender o que é uma parte literal e o que é um coeficiente. Com isso, vemos implícita as palavras de Wittgenstein (1979), pois o aluno irá entender se fizer sentido a ele, ou seja se ele já estiver participando do jogo de linguagem em sala de aula, do contrário esse fará traduções equivocadas que farão ao insucesso na aprendizagem do conteúdo.

Silveira (2014, p.58) em sua obra fala sobre interpretação de textos matemáticos:

A interpretação do texto matemático consiste em traduzir os símbolos para a linguagem natural e, posteriormente, conferir sentido às palavras imersas em regras gramaticais e regras matemáticas. Fidelidade na tradução dos símbolos e liberdade limitada na produção de sentidos, já que os sentidos dependem das regras matemáticas que devem ser obedecidas. No exercício matemático, traduzem-se os símbolos da linguagem matemática para a linguagem natural. Este jogo de linguagem é necessário porque a linguagem natural não dá conta de explicar os conceitos matemáticos.

Certa vez em uma sala de aula surgiu o questionamento dos alunos por não entenderem situações como $2x \cdot 3y = 6xy$, a relação de x por y é complexo sem a compreensão das regras para a multiplicação de monômios com partes literais diferentes, visto que é necessário multiplicar os coeficientes e agrupar a parte literal. Acerca disso, Wittgenstein (1989, p.100) afirma que “Toda a explicação tem o seu fundamento no treino (os educadores deviam lembrar-se disto)”. Com isso, vemos que os alunos treinando, exercitando a partir do exemplo conceituado pelo docente, tendem a ter acertos nas questões.

Duarte (2008, p. 80) destaca que “é, portanto, necessário que o processo de aprendizagem da matemática desenvolva essa capacidade de trabalhar com níveis cada vez maiores de abstração”. Assim, entendemos que para que sejam alcançados tais níveis de abstração, faz-se necessário uma preocupação com os usos das linguagens de forma cada vez mais clara em sala de aula por parte do professor e aí cabe ao aluno participando do jogo, exercitando, poder traduzir adequadamente os textos matemáticos e conseqüentemente tendo sucesso na disciplina.

Considerações finais

O presente artigo teve como objetivo apresentar reflexões acerca do ensino de polinômios na perspectiva da filosofia de Wittgenstein. Compreendemos que a matemática, mais especificamente o ensino de polinômios apresenta algumas particularidades que dizem respeito à linguagem matemática empregada no conteúdo. Constatamos ainda que se o aluno aprender a regra matemática, ou seja, ser inserido ao jogo de linguagem matemático envolvendo polinômios terá maiores facilidades da aprendizagem.

Sabemos que este estudo é apenas um recorte que apresenta de forma geral sobre o ensino e a aprendizagem dos polinômios, porém acreditamos que a partir das leituras feitas e nossas contribuições, pois destacamos a filosofia de Wittgenstein como um caminho científico, que

aponta que é a partir do uso de conceitos como jogos de linguagem e seguir regras, poderemos perceber que o ensino e aprendizagem é possível pelo viés da linguagem.

Referências y bibliografía

- Brasil. (1998). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais (5ª a 8ª Séries) Matemática. Brasília, DF, 142 p.
- Centurión, M. (1994). Números e Operações. São Paulo: Scipione.
- Duarte, N. (2008). O ensino de matemática na educação de adultos. São Paulo: Cortez.
- Garcia, F. F. (1997). Aspectos históricos del passo de la aritmética al álgebra. Revista de Didáctica de las Matemáticas, Graó, Barcelona, n. 14, ano IV, Outubro.
- Gatti, B. A. (2008). Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. Revista Brasileira de Educação, n. 37, p. 57- 69, jan./abr.
- Klüsener, R. (2007). Ler e escrever: compromisso de todas as áreas. Porto Alegre: Editora da UFRGS.
- Lins, R.C, Gimenez, J. (1997) Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI. Campinas – SP. Ed. Papirus.
- Rocha, F. de O. (2010). Aprendizagem da resolução de sistemas de equações do 1º grau por alunos do 8º ano do ensino fundamental: método da substituição. 171f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação matemática. Unidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande.
- Sá, P. F. (2009) Atividades para o ensino de Matemática no nível fundamental. Belém: EDUEPA.
- Silveira, M. R. A. da. (2005). Produção de sentidos e construção de conceitos na relação ensino/aprendizagem da matemática. 176 f. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Silveira, M. R. A. da. (2014). Tradução de textos matemáticos para a linguagem natural em situações de ensino e aprendizagem. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.16, n.1, p.47-73.
- Teixeira Júnior, V.P. (2016). A terapia de Wittgenstein e o ensino de álgebra. 357 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas. Unidade Federal do Pará, Belém.
- Wittgenstein, L. (1989). Fichas (Zettel). Lisboa: Edições 70, 1989.
- Wittgenstein, L. (1979). Investigações Filosóficas. Trad. José Carlos Bruni. 2.ed. São Paulo: Abril Cultural.