

Demonstrações: ressignificações

Ana M.F.T. de Carvalho¹, Tânia C.B.Cabral²

¹ Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, UNESP, Rio Claro/ SP. Apoio CNPq. E-mail: anatuccicarv@bol.com.br

² UNESP, Rio Claro/ SP. UERGS, Guaíba/RS. Membro da Escola Brasileira de Psicanálise

Introdução

Conhecemos as dificuldades de compreender e aprender com as demonstrações, principalmente com as que constituem os resultados fundamentais dos cursos de Análise e Álgebra. Como decorrência, após poucos semestres letivos turmas que geralmente iniciam com 30 alunos ficam reduzidas em número e poucos terminam o curso. Os altos índices de reprovação e de desistência eram e continuam sendo constantes em cursos de Matemática.

Assumimos que é importante interpretar as respostas dadas pelos alunos diante das exigências acadêmicas e, mais precisamente, diante da formalidade e exatidão requeridas quando se elabora uma demonstração em Matemática. Com essa pesquisa pretendemos contribuir para a compreensão dos processos de aprendizagem relacionados com esses aspectos cruciais na formação do licenciado e do bacharel em Matemática, enfocando aspectos subjetivos embasados pelas teorias psicanalítica lacaniana e filosófica hegeliana.

A pesquisa

Os cursos de Matemática apresentam uma característica própria no que diz respeito à grande quantidade de demonstrações dos resultados. Esse objeto nomeado “demonstração”, com o qual o matemático tão bem lida, é a resposta a um “por quê?” sobre um enunciado matemático. Por isso não produz no aluno o efeito de naturalidade que produz no matemático experimentado ou nos sujeitos que, de algum modo, aprenderam as regras do jogo. Enfatizamos que a demonstração, para o aluno, *não parece resposta a um “por quê?”* [Baldino e Cabral, 2000: 3.15].

Demonstrar é um grande desafio para o aluno, iniciante ou não, pois o professor usa argumentos que parecem “obscuros”, os encadeamentos de proposições não lhe fazem sentido. Aparecem as queixas relativas à excessiva ansiedade provocada pelo que é ensinado e pela repetição de um enunciado que será cobrado em prova.

Na pesquisa abordamos as questões concernentes ao problema que aparece, para o senso comum, como sendo da ordem do gostar/não gostar (simpatia) que o aluno expressa com relação ao professor no processo de aprendizagem que envolve a elaboração de demonstrações em Matemática. Isso, que o senso comum entende por “simpatia”, bem como todas as questões a ela relacionadas, é tratado como pertencente ao campo da *subjetividade*. Escolhemos o referencial psicanalítico de orientação freudo-lacaniana para interpretar esse fenômeno, avançando estudos relacionados com a Psicologia da Educação Matemática.

A aprendizagem Matemática é um processo que inclui fatores como ambiente de sala de aula, seqüência didática, demandas institucionais, entre outros. Conceber assim esse processo é saber que a sala de aula é o lugar onde podem ocorrer modificações do aluno e do professor [Cabral, 1998]. Essa concepção é muito distinta da que interpreta o

ensino de matemática como processo estático de exposições de aulas no chamado "*ensino tradicional vigente*" [Baldino, 1998].

O aprender/aprender Matemática, desde o ensino fundamental, é um processo que tem gerado insatisfações, angústias e desistências. O problema que vem sendo levantado é com relação ao tratamento que deve ser dado às situações de angústias. Estas, do ponto de vista psicanalítico assumido nessa investigação, são necessárias para o processo de modificação do sujeito.

Entendemos que *demonstração* é uma situação na qual também participam aluno, professor e objeto matemático. O aluno, enquanto falante, está se apresentando para uma vasta gama de significantes: a platéia que o ouve, o professor, a demonstração. Logo, a *demonstração* é pensada aqui como o processo de descoberta, estamos em *situação de demonstração*. Ao início de uma elaboração, o aluno começa por explicar a demonstração, ao meio diz que não sabe a diferença entre existe e qualquer, por exemplo. Este é o *ponto de basta* [Zizek, 1998:104]. O aluno se mostra como auto-contraditório. Dirigimos o processo, mas o condutor é o sujeito falante. Este sujeito é o condutor porque, caso não fale, não há possibilidade de condução, não há o que ser manobrado ou direcionado.

Só existe *demonstração* à medida que se considera o sujeito que demonstra de forma simultânea com o que é demonstrado, pois é o exercício de elaboração de um texto por um sujeito, é o mostrar um saber próprio. A efetividade do texto está no exercício que alguém faz diante dele. Logo a *demonstração* também só se faz efetiva quando alguém está discursando a partir dela.

A lógica da sala de aula tradicional é a lógica³ do entendimento e a *demonstração* é considerada apenas restrita a esta lógica.

Na demonstração, no trabalho do matemático, ao final, quando se colocam a hipótese e a tese, faz-se, na verdade, uma finitização. Exclui-se da ciência sua verdade, ocorre uma limitação, é fazer uma negação de entendimento com o movimento dialético de até então, é não querer incorporar na *demonstração* o demonstrador e as situações envolvidas na elaboração, no questionamento, nas escolhas, nos aceites. É querer fazer um discurso sem sujeito. É dizer 'esta é a demonstração seja quem for que a compôs'. O movimento de *demonstração* é deixado na sombra, e não aparece como negação imanente.

A unidade concreta inclui todas as determinações, e não só as unilaterais, o conteúdo especulativo não pode ser expresso em uma proposição unilateral. Dizer que "*o absoluto é a unidade do subjetivo e do objetivo*" [Hegel, 1995: 168], é dizer que a unidade abstrata é a unidade unilateral, a unidade do entendimento. A unidade do concreto inclui o supressumir-se, inclui tudo o que foi negado. Um exemplo é a demonstração, o matemático a entende apenas como um pedaço. A unidade concreta da demonstração é a *demonstração* com o sujeito que a faz e como a expõe, conjuntamente. O concreto consiste em assumir este ponto de vista, o ponto de vista do resultado da dialética, da não separação entre aquele que faz e o que é feito.

Objetivos

É notória a gama de possibilidades abertas com o estabelecimento das contribuições da psicanálise à educação. As considerações apresentadas até aqui conduzem às questões:

- Há ações do professor que podem tornar as demonstrações menos árduas?
- Que respostas espera-se do professor diante das dificuldades do aluno?

³ Para Hegel, "*a lógica tem, segundo a forma, três lados: a) o lado abstrato ou do entendimento; b) o dialético ou negativamente-racional; c) o especulativo ou positivamente racional.*" [Hegel, 1995: 159] (grifos do autor).

- Que respostas dá o aluno às intervenções do professor?
- Qual o papel da subjetividade no processo de aprendizagem?

Diante desta inúmeras indagações, estabelecemos o objetivo dessa pesquisa através das perguntas:

- *Qual a influência do relacionamento professor-aluno no processo das demonstrações formais em Matemática?*
- *Como a afetividade atua no posicionamento do aluno influenciando na elaboração das demonstrações?*

Metodologia

Considerados os principais objetivos deste trabalho e a teoria apresentada que o fundamenta, julgamos ser mais apropriada a utilização de uma pesquisa qualitativa, tal como exposto em Lüdke & André [1986] e seguindo as diretrizes da intervenção diferencial postulada pelo Grupo de Pesquisa-Ação em Educação Matemática da UNESP, Rio Claro (GPA). Acompanhamos alunos que estejam na fase inicial do curso de Matemática para levantar e interpretar o desenvolvimento das estratégias utilizadas nos primeiros contatos com o tema, bem como alunos em fase final de curso, que supostamente já apresentam mais familiaridade com demonstrações e estão menos sujeitos aos processos afetivos em que podem estar envolvidos. Isso está sendo feito através de observações de salas de aula de Matemática no ensino superior, na Universidade Estadual de Londrina, UEL.

O Grupo de Pesquisa-Ação em Educação Matemática da UNESP, Rio Claro, (GPA) está registrado no CNPq sob o número 8.UNESP.026 e é coordenado pelos Professores Roberto R. Baldino e Tânia C. B. Cabral. As pesquisas do GPA giram em torno de duas perguntas diretrizes. No plano prático: como reduzir o quadro geral de fracasso do ensino da Matemática? No plano teórico: qual o papel das rotinas de sala de aula na permanência desse fracasso? A linha de pesquisa denomina-se *análise dos condicionantes da sala de aula e intervenção pedagógica*.

O GPA congrega alunos de disciplinas de graduação e de pós-graduação, como a de Prática de Ensino da Licenciatura em Matemática, bem como professores das redes pública e particular da região de Rio Claro e profissionais que atuam em diferentes áreas da Educação Matemática dos ensinos elementar, médio e superior. O grupo constitui-se como gerenciador de intervenções nas diversas etapas de ensino, notadamente em sala de aula, a partir da ação dos próprios professores. Cada professor realiza a intervenção dentro da margem de liberdade que tem como regente. Nessas condições a pesquisa se vale de técnica de *intervenção diferencial*. Assim, este grupo fundamenta-se na ação-reflexão-ação a partir de situações concretas de sala de aula e estuda questões epistemológicas, psicossociais e políticas daí emergentes.

Bibliografia

- BALDINO, Roberto (1998). Assimilação Solidária: escola, mais-valia e consciência cínica. *Educação em Foco*, Vol. 3, nº 1 Mar/Ago, Edit. da Univ. Fed. de Juiz de Fora, MG, p. 39-65.
- BALDINO, ROBERTO (1999). Pesquisa-ação para formação de professores: leitura sintomal de relatórios. In Maria A. V. Bicudo (org.), *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. Editora UNESP, Rio Claro, São Paulo, 221-245.
- BALDINO, Roberto R. & CABRAL, Tânia C.B. (1998). Lacan and the school credit system. *Proceedings of the 22nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Bellville, África do Sul, 56-63.

- BALDINO, Roberto R. & CABRAL, Tânia C.B. (1999). Lacan's four discourses and mathematics education. *Proceedings of the 23rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Haifa, Israel, 57-64.
- BALDINO, Roberto R. & CABRAL, Tânia C.B. (2000). Revivendo o cálculo infinitesimal com uso de tecnologia do ponto de vista da Educação Matemática. (Departamento de Matemática, UNESP, Rio Claro, como Relatório Interno)
- CABRAL, T.C.B. (1998). *Contribuições da Psicanálise à Educação Matemática: a lógica da intervenção nos processos de aprendizagem*. Tese de doutorado, FE, USP, São Paulo (SP).
- CABRAL, T.C.B.; BALDINO, R.R. ; (2002). Lacanian psychoanalysis and pedagogical transfer: affect and cognition. *Proceedings of the 26th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Anne D. Cockburn & Helena Nardi (Eds). Norwich: University of East Anglia, UK.
- LACAN, J. (1985). *O Seminário. Livro II, o eu na teoria de Freud e na técnica da psicanálise*. Rio de Janeiro (RJ): Jorge Zahar.
- LACAN, J. (1998). *O Seminário. Livro XI, os quatro conceitos fundamentais da psicanálise*. Rio de Janeiro (RJ): Jorge Zahar.
- LÜDKE, Menga & ANDRÉ, Marli E.D.A. (1986). *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. Temas Básicos de Educação e Ensino, EPU, São Paulo.
- HEGEL, G. W. F. (1995). *Enciclopédia das Ciências Filosóficas em Compêndio. Vol. 1. A Ciência da Lógica*. Texto completo, com os adendos orais, traduzido por Paulo Meneses, com a colaboração de José Machado. São Paulo (SP): Loyola.
- ZIZEK, S. (1988). *O mais sublime dos histéricos. Hegel com Lacan*. Rio de Janeiro (RJ): Jorge Zahar Editor.
- ZIZEK, S. (1992). *Eles não sabem o que fazem. O sublime objeto da ideologia*. Rio de Janeiro (RJ): Jorge Zahar.