

A FORMAÇÃO MATEMÁTICA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: UMA DISCUSSÃO A PARTIR DE TAREFAS FAMILIARES E NÃO-USUAIS

Vitor Rezende Almeida

Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF

vitor_mat@yahoo.com.br

Aretha Fontes Alves

Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF

arethafontes@bol.com.br

Cristiane de Andrade Mendes

Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF

cristiane_andrade_mendes@yahoo.com.br

Resumo

O que apresentaremos neste minicurso é parte integrante da pesquisa de mestrado dos autores, no qual procuraremos discutir de que maneira as disciplinas de conteúdo matemático, em especial a Álgebra Linear, podem influenciar na prática profissional dos futuros professores de Matemática. Para alcançar nosso objetivo, proporemos uma discussão com os participantes do minicurso embasada por nosso referencial teórico-epistemológico, o Modelo dos Campos Semânticos e apresentaremos alguns dos resultados obtidos em nossa dissertação. Além disso, discutiremos tarefas familiares, mas não usuais dos conteúdos de Espaços Vetoriais e Transformações Lineares utilizadas em nosso trabalho e sua relação com a formação matemática do professor de matemática.

Palavras chave: Formação matemática do professor de matemática, Álgebra Linear, Modelo dos Campos Semânticos.

UM INÍCIO

Nossa pesquisa surgiu no interior do NIDEEM/UFJF (Grupo de Investigação, Desenvolvimento e Estudos em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora), no subgrupo constituído pelos professores, do Departamento de Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora, Amarildo Melchiades da Silva e Cristiane Andrade Mendes e os alunos Aretha Fontes Alves e Vitor Rezende Almeida. O objetivo inicial do grupo era pesquisar sobre os processos de ensino e aprendizagem das disciplinas do Ensino Superior voltadas para a Licenciatura em Matemática, em particular da disciplina Álgebra Linear.

Com o ingresso destes dois estudantes no programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática da UFJF, os estudos do grupo tornaram-se propostas de pesquisa para os mestrandos. Após alguns encontros com os membros do grupo, decidimos que o ideal seria que cada um dos alunos delimitasse sua pesquisa em algum dos conteúdos centrais da Álgebra Linear. Dessa forma, ficou determinado que a mestranda Aretha Fontes Alves trabalharia, especificamente, com os Espaços Vetoriais e o mestrando Vitor Rezende Almeida ficaria com o estudo das Transformações Lineares. Desde então, os pesquisadores trabalham de forma conjunta suas pesquisas.

A PROPOSTA DO MINICURSO

Nossa proposta neste minicurso é proporcionar reflexões acerca da importância das disciplinas de conteúdo matemático na formação dos professores de Matemática, em particular em relação à disciplina Álgebra Linear, pois acreditamos que tal disciplina é oferecida aos futuros professores apenas em uma perspectiva, a do bacharel matemático, pois:

No Brasil, grande parte dos futuros professores de matemática realizam, em sua formação, cursos sobre Cálculo, Álgebra Abstrata, Álgebra Linear, Análise, Espaços Métricos, Topologia e assim por diante, ministrados quase sempre na perspectiva da Matemática do matemático, ou seja, o que ainda se espera dos alunos-professores é a reprodução dos modos definicional, internalista e simbólico de produção de significado (LINARDI, 2006, p. 187).

Além disso, pudemos constatar que as disciplinas de conteúdo matemático (incluindo a própria Álgebra Linear), em geral:

[...] não oferecem oportunidades para que o aluno se desenvolva matematicamente; desenvolver-se matematicamente seria ampliar os significados produzidos para idéias matemáticas, sem com isso eliminar ou corrigir as idéias naturalizadas. O papel das disciplinas matemáticas seria exatamente oferecer oportunidades para que os alunos possam entender as diferenças entre os significados de idéias. (OLIVEIRA, 2002, p. 103-104).

Em consonância com Oliveira, acreditamos que os cursos de conteúdo matemático não devem ser oferecidos ao licenciando em Matemática apenas na perspectiva do matemático. Para nós, esses cursos devem oferecer ao futuro professor a possibilidade de

vivenciar o estranhamento causado pelas definições matemáticas, a oportunidade de observar os diferentes modos de produção de significados para os conceitos matemáticos e, com isso, internalizar no futuro professor a preocupação de sempre ler a produção de significados de seus futuros alunos com a intenção de ajudá-los.

Portanto, na elaboração deste Minicurso, acreditamos que cursos de conteúdo matemático para uma Licenciatura não devem ser definidos apenas como cursos de Matemática, mas sim de Educação Matemática, nos quais, além do objeto matemático a ser trabalhado, há uma preocupação em esclarecer objetivos, pressupostos epistemológicos, questões didáticas e metodológicas relacionados aos processos de ensino e aprendizagem.

REFERENCIAL TEÓRICO

Para apoiar nossa proposta, utilizaremos como referencial teórico epistemológico o Modelo dos Campos Semânticos (MCS), proposto por Lins (1993, 1999), visto em Lins e Gimenez (1997), Silva (2003)

Para nós o Modelo dos Campos Semânticos constitui:

[...] uma simples, ainda que poderosa ferramenta para pesquisa e desenvolvimento na educação matemática [...] para guiar práticas de sala de aula e para habilitar professores a produzir uma leitura suficientemente fina, assim útil, do processo de produção de significados em sala de aula. (LINS, 2001, p. 59, tradução nossa).

O MCS também é considerado um referencial epistemológico, pois um dos conceitos fundamentais dessa teoria é a noção de conhecimento, entendida por nós, em consonância com Lins (1993):

Conhecimento é entendido como uma **crença** – algo que o sujeito acredita e expressa, e que caracteriza-se, portanto, como uma **afirmação** – junto com o que o sujeito considera ser uma justificação para sua **crença-afirmação**. (LINS, 1993, p.86, grifos do autor).

Esta definição partiu da motivação de Lins em responder os seguintes questionamentos relacionados à epistemologia, pois acredita que esta é a atividade humana que estuda “(i) o que é conhecimento?; (ii) como é que o conhecimento é produzido?; e, (iii) como é que conhecemos o que conhecemos?” (LINS, 1993, p.77).

Percebemos que a justificação tem o papel de tornar a crença-afirmação legítima para quem a enuncia, pois justificações distintas representam e determinam conhecimentos distintos. Associado a este conceito, percebemos que:

A consciência individual e os aspectos subjetivos que constituem cada pessoa são, para Vygotsky, elementos essenciais no desenvolvimento da psicologia humana, dos processos psicológicos superiores. A constante recriação da cultura por parte de cada um dos seus membros é a base do processo histórico, sempre em transformação, das sociedades humanas. (OLIVEIRA, 1995, p. 63).

Silva (2003) destaca três concepções imprescindíveis para a compreensão desta teoria:

- i) O interesse em olhar para processos, em oposição a olhar para estados ou produtos;
- ii) O interesse por uma leitura positiva do processo de produção de significados para a matemática, isto é, o interesse em entender o que as pessoas dizem e por que dizem, em oposição a olhá-las pelo erro, pela falta;
- iii) A busca de uma explicação plausível para o processo de produção de significados para a matemática. (SILVA, 2003).

Apoiado nas premissas do MCS, podemos nos perguntar: qual é a postura do professor diante da fala do aluno? Lins (2008) propõe algumas possibilidades:

Uma, que o que o aluno diga pareça bem ao professor, e que este decida que não há mais nada a fazer com relação a esse episódio. Mas o professor pode, também, achar que parece que a resposta está bem, mas que mesmo assim lhe interessa saber como o aluno pensou para dizer o que disse, porque aquilo que lhe interessa é conhecer os objetos com que aquele aluno estava pensando, que significados produziu para eles. (LINS, 2008, p. 543, grifos do autor).

Acreditamos que este referencial é a ferramenta necessária para embasar este minicurso, pois oferece:

[...] elementos para que se produza um melhor entendimento das interações e, é evidente, na sala de aula em particular, permita interações que eventualmente levem ao compartilhamento de algo, seja o de uma diferença (e aí decidimos o que fazer a esse respeito) ou o compartilhamento de modos de produção de significados, de objetos e de significados (bem mais reconfortante para todos). (LINS, 2008, p.543, grifos do autor).

Neste ponto, ressaltamos a importância de criar no (futuro) professor a sensibilidade de ler sua sala de aula e perceber que seus alunos podem produzir significados muito distintos dos seus. Pois, do mesmo modo que ele vivencia situações de *estranhamento* quando se depara com a Matemática Acadêmica, enquanto aluno de Graduação, seus alunos vivenciam – e vivenciarão – situações muito parecidas quando em contato com a matemática correspondente ao seu nível de ensino. Segundo Oliveira,

esse processo de estranhamento pode ser indicado ao imaginarmos uma situação em que existe, de um lado, ‘aquele para quem uma coisa é natural – ainda que estranha – e de outro aquele para quem aquilo não pode ser dito.’ (OLIVEIRA, 2012, p.200).

Além disso, Silva (2003) analisou em sua tese de doutorado, um outro tipo de situação que foi recorrente em sua pesquisa: o processo de *impermeabilização*. Segundo ele:

Chamaremos de impermeabilização ao processo que leva os alunos a não compartilharem novos interlocutores em situação de interação face a face, diferente daqueles para o qual eles estavam voltados; de não se propor a produzir significados numa outra direção. (SILVA, 2012, p.79).

Percebemos que deve haver um deslocamento do foco do professor para o aluno surgindo, assim, a necessidade de estabelecer um novo modo de ler a produção de significados de nossos alunos. Este deslocamento é definido por Oliveira como o processo de *descentramento*. “Processo este que passa pelo esforço de tornar-se sensível ao estranhamento do outro, de entender do que o outro fala, almejando que modos de produção de significados sejam compartilhados, que se crie um espaço comunicativo.” (OLIVEIRA, 2012, p.207).

Nesse sentido, corroborando com Lins (2008), acreditamos que:

O professor terá um interesse genuíno por como seus alunos estão pensando, no “acerto” e no “erro”, e isso quer dizer bem mais do que comparar suas respostas com os padrões de uma taxonomia, não importa o quanto esta seja detalhada e atraente, “didaticamente reconfortante”. (LINS, 2008, p. 548).

AS TAREFAS

Em nossa pesquisa de campo, desenvolvemos um curso de Álgebra Linear na modalidade de seminário voltado especificamente a alunos de Licenciatura em Matemática.

Durante este curso, foram discutidos conceitos de Álgebra Linear cujo objetivo era contribuir na formação profissional desses estudantes, tanto no sentido “conteudista” quanto no sentido didático-pedagógico, ou seja, contribuir de forma global em sua formação como educador matemático, seja em qual nível de ensino tenha pretensão de atuar. Este estudo tem caráter local e, portanto, estaremos analisando uma sala de aula particular com sujeitos particulares.

Por sermos alunos de um mestrado profissional, devemos apresentar um Produto Educacional; parte dele será o material que elaboramos para ser utilizado neste seminário. Portanto, escrevemos desde a teoria até as tarefas a serem aplicadas.

A teoria foi embasada em livros didáticos comumente utilizados em cursos de Álgebra Linear e numa apostila criada e utilizada pelo Prof. Dr. Amarildo Melchiades da Silva em cursos de Álgebra Linear que ministra na Universidade Federal de Juiz de Fora. E as tarefas serão formuladas de modo a serem, em sua maioria, “familiares e não usuais”.

Segundo Silva (2003), uma tarefa que é construída dessa forma traz consigo as seguintes características:

Familiar, no sentido de permitir que as pessoas falem a partir daquele texto e, não-usual, no sentido de que a pessoa tenha que desprender um certo esforço cognitivo na direção de resolvê-lo. O fato de a tarefa ser não-usual tem como objetivo nos permitir – enquanto professores ou pesquisadores - observar até onde a pessoa pode ir falando. (SILVA, 2003).

Dessa forma, pretendemos oferecer aos participantes deste minicurso, por meio da aplicação de tarefas, consideradas por nós, “familiares e não usuais”, a oportunidade de produzir significados relacionados aos conceitos em Álgebra Linear e de construir soluções diversas para um mesmo problema, ampliando assim sua forma de ler uma definição matemática e expondo a importância de realizar exercícios de *descentramento* dado o *estranhamento* possivelmente existente nas aulas de Matemática em qualquer nível de ensino.

REFERÊNCIAS

FIORENTINI, D. **A Pesquisa e as Práticas de Formação de Professores de Matemática em face das políticas Públicas no Brasil**. Bolema, Rio Claro (SP), Ano 21, nº29, 2008, pp. 43 a 70.

LINARDI, P. R. **Rastros da formação matemática na prática profissional do professor de matemática**. 2006, 279p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – IGCE/UNESP: Rio claro, 2006.

LINS, R. C. (1993). **Epistemologia, História e Educação Matemática: tornando mais sólidas as bases de pesquisa**. Revista SBEM – SP, Campinas, v.1 (1), 75-79.

_____. **Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática**. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Perspectivas em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora da Unesp, 1999, pp. 75- 94.

_____. **The production of meaning for Algebra: a perspective based on a Theoreticall Model of Semantic Fields**. In: R. Sutherland et al. **Perspectives on School Algebra**. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2001.

_____. **A diferença como oportunidade para aprender**. In: Peres, E. et al. (orgs.) **Processos de ensinar e aprender: sujeitos, currículos e cultura: livro 3**. Porto Alegre: EDUPUCRS, 2008, p. 530-550, 2008.

LINS, R. C. & GIMENEZ, J. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas: Papirus, 1997. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1995.

OLIVEIRA, V. C. **Sobre Ideias de Estranhamento e Descentramento na Formação de Professores de Matemática**. In: **Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática: 20 anos de História**. ANGELO, C. L. et al. São Paulo: Midiograf, p. 199, 216. 2012.

PROCÓPIO, R. B. **Geometria como um Curso de Serviço para a Licenciatura de Matemática: Uma Leitura da Perspectiva do Modelo dos Campos Semânticos**. 2011. 82p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2011.

SILVA, A. M. (2003). **Sobre a Dinâmica da Produção de Significados para a Matemática**. 243 p. Tese de Doutorado. Rio Claro, Brasil: UNESP.