

A Álgebra no Ensino Superior e no Ensino Fundamental e Médio: existe Conexão?

Christian James de Castro Bussmann

Ângela Marta Pereira das Dores Savioli

Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática

Universidade Estadual de Londrina – UEL

Introdução:

Uma das questões colocadas na formação do professor é a ausência de articulação entre a formação específica e a formação pedagógica para sua futura prática profissional.

Segundo Delors (1999),

[...] a Comissão atribui à educação um papel ambicioso no desenvolvimento dos indivíduos e das sociedades (pois) encaramos o próximo século como um tempo em que, por toda a parte, indivíduos e poderes públicos considerarão a busca do conhecimento, não apenas como meio para alcançar um fim, mas como fim em si mesmo. (Por isso) todos vão ser encorajados a aproveitar as ocasiões de aprender que se lhes oferecem ao longo da vida e terão possibilidade de o fazer. (DELORS et al, 1999, p. 152)

Delors(1999) afirma que o papel do professor será de extrema importância pois lhe caberá ser agente de mudança de modo a auxiliar a compreensão mútua e a tolerância e nunca foi tão evidente que este papel será mais decisivo no século XXI.

A partir desta confirmação fica claro que o professor tem um importante papel na Educação do século XXI, e com base neste papel algumas questões são evidenciadas: o que é necessário saber para ensinar? Que *saberes* devem ser aprendidos/construídos pelos professores em seu processo de formação inicial e continuada? Que *saberes* são necessários para os professores construírem novas práticas avaliativas que permitam identificar avanços, dificuldades e possibilidades para a reconstrução das aprendizagens de seus alunos?

Segundo Cunha (2003),

esses saberes aqui denominados *saberes docentes* ou *saberes dos professores* têm sido objeto de discussão por parte de um grande número de autores nacionais e internacionais, dentre os quais destacamos Tardif, Lessard e Lahaye (1991), Saviani (1996), Tardif e Gauthier (1996), Porlán Ariza (1997), Gauthier et al (1998) e Pimenta (1999), que têm procurado mostrar a sua importância para a formação, atuação e desenvolvimento dos professores. (CUNHA, 2003, p.2)

Nesse sentido, Tardif (2005) define o saber docente como:

[...] um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais. (TARDIF, 2005, p.36)

Na Educação Matemática esse é um assunto discutido por pesquisadores dentre os quais destacamos: Fiorentini (1998), Paiva (2004) e Nacarato (2006).

Segundo Nacarato e Paiva (2006):

apesar de muita pesquisa e literatura disponível sobre a temática dos saberes docentes, há muitas questões em aberto. Uma delas tem sido central nas discussões: não se pode conceber uma formação – inicial ou continuada – sem levar em consideração o conteúdo matemático (NACARATO e PAIVA, 2006, p. 14).

Geralmente nas licenciaturas em matemática um elemento importante é o “conteúdo” que, na maioria das vezes, é visto como autônomo dentro do processo de formação de professores. Deveria ter-se uma conexão entre conteúdo específico (no caso a matemática) e conteúdos pedagógicos.

Nessa linha, os conteúdos algébricos, que de uma forma ou de outra o professor se depara no seu trabalho na Educação Básica, são vistos de forma isolada e aparecem em muitas das disciplinas no curso de Matemática. E é justamente nestes tópicos algébricos que se verifica um distanciamento maior entre a formação específica e a formação pedagógica.

Esta pesquisa tem como propósito investigar se existe conexão entre os conteúdos de álgebra vistos no Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e a álgebra que será utilizada na prática em sala de aula pelos futuros professores no Ensino Fundamental e Médio, visto que a questão da ausência de articulação é forte.

Considerando a álgebra como um dos elementos fundamentais para a formação do futuro professor de matemática faz-se necessária uma reflexão desse assunto.

Para tal investigação será feita uma análise dos documentos relativos ao Curso de Matemática – Habilitação Licenciatura da UEL (projeto político pedagógico, programas e ementas de disciplinas, etc.), entrevista com professores, estudantes e egressos do curso e análise de livros didáticos.

Nesta fase, o levantamento da literatura existente referente ao assunto já foi feito, as entrevistas estão sendo realizadas, bem como a análise de livros didáticos do Ensino Médio e do Ensino Superior e de alguns documentos citados anteriormente.

Justificativa

No Curso de Matemática – Habilitação Licenciatura da Universidade Estadual de Londrina tem-se as disciplinas de Introdução à Álgebra e Álgebra Linear. Essas disciplinas sofrem críticas, pois os estudantes não fazem conexão entre seus conteúdos e os conteúdos de álgebra a serem ministrados no Ensino Médio e Fundamental. Com isso observa-se que para muitos essas disciplinas não se mostram essenciais. O fato da álgebra vista no ensino superior não ter aplicações imediatas de seus tópicos assim como acontece em outras disciplinas como Cálculo, Equações Diferenciais, Geometria Diferencial, etc., faz com que tenham tanta rejeição. “O estudo da álgebra nos cursos superiores envolve estruturas como grupos, anéis, domínio de integridade, corpos e espaços vetoriais. Isso parece ter pouca semelhança com a álgebra do segundo grau” (USISKIN, 1995, p.17-18).

House (1995) ainda afirma que:

há muito tempo a álgebra desfruta de um lugar de destaque no currículo de matemática, representando para muitos alunos tanto a culminação de anos de estudo de aritmética como o início de mais anos de estudo de outros ramos da matemática. Poucos contestam sua importância embora muitos só tenham noções superficiais de seu significado e seu alcance (HOUSE, p.1, 1995).

Apesar da diferença entre estas álgebras, pouco se fez para tentar reverter esta situação. Segundo Coelho, Machado e Maranhão (2003) existem poucos trabalhos que têm como objetivo estabelecer inter-relações entre a Álgebra ensinada nos cursos de Licenciatura e a que realmente vai ser ensinada no Ensino Fundamental e Médio.

Com esta preocupação o GEPFPM - UNICAMP (Grupo de Estudo e Pesquisa em Formação de Professores de Matemática) fez uma análise de 18 dissertações e teses que tinham como tema central o saber matemático do docente e a conclusão que o grupo obteve foi que:

[...] além da dimensão do saber acadêmico (veiculado e enfatizado nas disciplinas de licenciatura), há também a dimensão subjetiva (saber ser professor-educador) e a dimensão prática (saber-fazer) (FIORENTINI, 2005, p.110).

Neste sentido o mesmo autor coloca que o professor precisa conhecer o processo de como se deu historicamente a produção e negociação de seus significados, e, além disso, precisa conhecer e avaliar potencialidades educativas do saber matemático.

Olhando brevemente para a história da matemática vemos que a álgebra sempre teve sua importância colocada na escola. Legalmente foi introduzida no Brasil em 19 de agosto de 1799 na denominada Carta Régia. Eram somente aulas avulsas, mas no decorrer do período imperial os decretos que organizavam o ensino secundário tinham a característica de inicialmente promover o ensino completo de Aritmética, Álgebra e por último, Geometria.

Segundo Miguel et al (1992) esta tradição se manteve na primeira reforma educacional da fase republicana – a Reforma Benjamin Constant – e foi se afirmando até meados de 1960 com a proposta da Matemática Moderna, no qual tinha como objetivo unificar o ensino nos três campos fundamentais da Matemática, nesta reforma faz-se um destaque para a introdução do ensino da teoria de conjuntos, as estruturas algébricas que se constituía como base deste novo pensar. E assim gerando uma preocupação com o rigor no ensino da Álgebra.

Outra perspectiva que embasa este estudo é a de Sfard (1991) que desenvolve uma análise do processo de abstração na Matemática, relacionando dois aspectos de um único conceito. Estes aspectos são de caráter operacional e de caráter estrutural. No primeiro aspecto o conceito é tido como processo e, no segundo, o conceito é visto como objeto. De acordo com a mesma autora esses aspectos são apresentados de forma a um complementar o outro, oferecendo vários exemplos que reforçam sua tese de que o aspecto operacional precede o estrutural.

É nessa discussão que se questiona se o futuro professor consegue estabelecer uma relação do saber acadêmico com o saber ser professor-educador. Entende-se na maioria dos casos que esta relação não está estabelecida, originando assim uma lacuna entre universidade e sociedade.

Será que o estudante faz essa conexão do saber acadêmico com o saber ser professor-educador? Ou ainda será que o professor universitário sabe dessa conexão e consegue mostrar ao aluno que essa conexão existe?

Nesse contexto, Shulman (1986) acredita que o saber Matemático para um matemático não é o mesmo para um professor de Matemática. Isso não quer dizer que o

licenciado deve ter uma matemática inferior ou mais simples que o bacharel. Se para o bacharel é suficiente ter um conhecimento técnico-formal, para um professor isso não basta, para o professor deve-se ir além, pois o autor identifica três vertentes que são fundamentais para o conhecimento do professor: o conhecimento do conteúdo da disciplina, o conhecimento didático do conteúdo da disciplina e o conhecimento do currículo.

Shulman (1986) chama de “pedagogical content knowledge” como uma relação entre o conhecimento da disciplina e o conhecimento do “modo de ensinar” e assim fazer com que a disciplina seja compreendida pelos alunos.

É com base nestes questionamentos e colocações que esta pesquisa está desenvolvendo-se, verificando se existe uma relação entre os conteúdos matemáticos vistos no Curso de Matemática – Habilitação Licenciatura, enfatizando os tópicos de álgebra, e os conteúdos matemáticos vistos no Ensino Básico.

Já foi realizado um questionamento aos estudantes do curso de Matemática se eles fazem essa conexão entre os conteúdos estudados nas disciplinas e os conteúdos que vão ensinar em sua prática na sala de aula.

Essa conexão entre os conteúdos de álgebra do curso Superior e a álgebra escolar deve ser feita por quem? Pelos professores que lecionam o conteúdo específico ou pelos professores que lecionam os conteúdos pedagógicos? Ou é o aluno que tem que fazer essa conexão?

Segundo Moreira (2005) a maioria dos professores da área específica argumenta que é responsabilidade dos professores da área pedagógica e da mesma forma os professores da área pedagógica argumentam que os professores da área específica é que são responsáveis por isso.

O que se nota é que nenhuma das partes estabelece tal conexão, os professores das áreas específicas, em um contexto geral, preocupam-se com o conteúdo a ser ensinado enquanto os professores da área pedagógica, também em um contexto geral, preocupam-se em ensinar metodologias que possam ajudar o futuro professor em uma sala de aula, pouco fazendo com os conteúdos pedagógicos. Obviamente que existem exceções, isto é, professores que realizam reflexões com seus alunos envolvendo tanto a parte específica como a parte pedagógica.

Finalmente, segundo Kieran (2004), a maioria dos professores de álgebra entende que ela tem a intenção de segregar atuando somente no desenvolvimento da habilidade de

manipulação. Pouco se tem questionado o fato do estudante começar a entender como o conceito surge e como ele é engajado no processo algébrico.

Pesquisa e Metodologia

Esta pesquisa tem caráter qualitativo pois, segundo Bogdan e Biklen (1994), o investigador é o instrumento principal, os dados são recolhidos por meio de um contato direto com o entrevistado. A importância dos dados recolhidos está necessariamente nas palavras e não nos números, característica essa que faz com que a pesquisa seja descritiva, pois as transcrições de entrevistas vão analisar os dados respeitando a forma com que estes foram registrados ou transcritos.

Segundo os mesmos autores:

[...] a abordagem da investigação qualitativa exige que o mundo seja examinado com a idéia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para construir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo. (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p.49).

Temos as seguintes questões norteadoras: existe conexão entre os conteúdos matemáticos vistos na licenciatura, dando ênfase aos conteúdos de álgebra, e os conteúdos matemáticos vistos no Ensino Básico? E ainda o que ele precisa saber de álgebra para ser um professor de matemática?

Na tentativa de responder essas perguntas, está-se realizando entrevistas com alunos e professores uma vez que as mesmas:

[...] podem ser utilizadas de duas formas. Podem construir a estratégia dominante para a recolha de dados ou podem ser utilizadas em conjunto com a observação participante, análise de documentos e outras técnicas. Em todas estas situações, a entrevista é utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma idéia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo. (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p.134).

As entrevistas têm um caráter semi-estruturado permitindo ao pesquisador elaborar questões que pudessem ser convenientes durante a própria pesquisa.

Os professores que estão sendo entrevistados são os que lecionaram as disciplinas entre 2003 e 2006. Já os alunos foram escolhidos entre os que fizeram Licenciatura, não importando se optaram pela concomitância.

Acreditamos que somente olhar para as entrevistas não seria suficiente para o bom desenvolvimento deste trabalho. Assim, houve a necessidade de se olhar para os livros didáticos que são utilizados no Ensino Médio e os livros usados no Ensino Superior, para poder confrontar as definições postas nos mesmos e verificar suas “possíveis” diferenças. E também analisar documentos relativos ao Curso de Matemática – Habilitação Licenciatura, tais como o Projeto Político Pedagógico, Diretrizes do Curso, programas disciplinares.

Segundo Fiorentini e Lorenzano (1996) este tipo de pesquisa é denominada estudo documental, pois:

[...] Os documentos para estudo apresentam-se estáveis no tempo e ricos como fontes de informação, pois incluem: filmes, fotografias, livros, propostas curriculares, provas (testes), cadernos de alunos, autobiografias, revistas, jornais, pareceres, programas de TV, listas de conteúdos de ensino, planejamentos, dissertações ou teses acadêmicas, diários pessoais, diários de classe, entre outros documentos. (FIORENTINI e LORENZANO, 1996, p. 103)

Objetivos

Objetivo Geral:

Investigar se os estudantes e egressos do curso de Matemática fazem conexão entre os conhecimentos algébricos estudados no curso e os conhecimentos algébricos que serão ministrados por eles em sua prática no Ensino Fundamental e Médio.

Objetivos Específicos

Analisar o projeto político pedagógico do curso de Matemática Licenciatura.

Analisar os programas das disciplinas envolvidas.

Verificar o que consta no projeto político pedagógico com relação aos conteúdos de álgebra e como esses conteúdos são abordados pelos professores do curso.

Fazer um levantamento bibliográfico do assunto;

Entrevistar alguns professores que lecionam a disciplinas com conteúdos algébricos verificando se eles fazem essa conexão em suas aulas.

Analisar livros didáticos universitários e escolares, com vistas a buscar essa conexão.

Verificar se os estudantes e egressos do Curso de Matemática – Habilitação Licenciatura da UEL fazem essa conexão.

Considerações Finais

Apesar desta pesquisa estar em andamento pode-se destacar alguns estudos e levantamentos já realizados.

Uma análise do projeto político pedagógico do Curso de Matemática Licenciatura da Universidade Estadual de Londrina revela em vários momentos a importância de integrar o conhecimento matemático com o conhecimento pedagógico, pois com essa relação bem estabelecida pode-se constituir o seu papel na sociedade contemporânea.

Também, que o conhecimento matemático deve ser multidimensional e interativo, integrando vários aspectos que dificilmente poderiam ser vistos de forma isolada, visto que esse conhecimento foi desenvolvido socialmente, numa situação e num contexto social e cultural.

A importância dos conteúdos de matemática no projeto político pedagógico faz com que o profissional tenha maior capacidade de explorar situações-problema, no encontro de regularidades, nas conjecturas, nas generalizações, e pensando sempre de uma maneira lógica e também na confiança pessoal de desenvolver atividades matemáticas observando as estruturas que estão presentes na Matemática.

Para que tais fatos ocorram as disciplinas devem estar interligadas e as relações de teoria e prática devem ser evidentes no interior das disciplinas, e não apenas nas disciplinas pedagógicas.

De acordo com a Resolução CEPE 42/2005:

[...] as disciplinas de conteúdo matemático contemplarão tanto enfoques pedagógicos, de linguagem e simbologia da matemática, isto é, o saber se expressar em matemática (escrever para o leitor), assim como a utilização de tecnologias de informação e comunicação, cujo domínio é importante para a formação profissional, para a docência e para as demais dimensões da vida. (PARANÁ, p.4, 2005)

O projeto também salienta que todas as disciplinas têm uma dimensão prática e não somente as disciplinas pedagógicas e que devem ser trabalhadas tanto na perspectiva de

aplicação com o mundo social e natural como na perspectiva didática, pois com essas ações conjuntas caracterizam uma ação coletiva dos formadores.

Com relação aos conteúdos de álgebra, o projeto político pedagógico do Curso de Matemática contempla que o aluno egresso deverá ter capacidade de:

- compreender, abstrair e representar, com formalismo, aspectos estruturais da matemática;
- analisar as diferentes formas de argumentação, as diversas maneiras de encadeamento do raciocínio;
- sintetizar, aliada à capacidade de compreender e expressar-se;
- desafiar a curiosidade, tendo em vista o desenvolvimento de um raciocínio independente;
- percepção das várias estruturas matemáticas.

Com esta análise podem surgir dois questionamentos que poderão ser respondidos pelas análises das entrevistas tanto com alunos tanto como a de professores:

Será que os alunos ao concluir a disciplina de álgebra ele tem as capacidades acima citadas pelo projeto político pedagógico?

Será que os professores se preocupam em seguir o projeto político pedagógico?

Das entrevistas realizadas com alguns dos professores e alunos pode-se inferir que: a maioria dos alunos entrevistados considera relevante o ensino de álgebra e álgebra linear no curso de Matemática – Habilitação Licenciatura, no entanto também consideram que existe uma carência por parte do professor no quesito estabelecer relações com os conteúdos do Ensino Médio, bem como, fazer demonstrações e análise de teoremas.

As análises dos livros didáticos tanto de nível Superior quanto de Ensino Médio poderão ou não, confirmar algumas das respostas dadas pelos alunos e professores, no entanto esta análise ainda está em fase inicial, não podendo ainda fazer nenhuma afirmação a respeito das respostas dos mesmos.

Referências Bibliográficas

- BOGDAN, R. C., BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**, Porto: Porto, 1994.
- CUNHA, E. R., Os Saberes Docentes e os Saberes do Professor – www.nead.unama.br/prof/admprofessor/file_producao.asp?codigo=17 . Acessado em 14 de maio de 2008.
- CURI, E. Análise de Propostas Presentes no Material de Matemática do PEC – Universitário, à Luz de Resultados de Investigação e Teorias sobre Formação de Professores. In: **A Formação do Professor que Ensina Matemática: Perspectivas e Pesquisas**, p. 61 - 76 – Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- DELORS et. al. Educação: um tesouro a descobrir. In: **Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI**. São Paulo: Cortez, 1999.
- FIORENTINI, D. A Formação Matemática e Didático-Pedagógica nas Disciplinas da Licenciatura em Matemática. **Revista de Educação da PUC**. Campinas: PUC, nº. 18, p.107-115, 2005.
- FIORENTINI, D. , LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: Percursos Teóricos e Metodológicos** – 2 ed. rev. – Campinas: Autores Associados, 2007.
- HOUSE, P. Reformular a Álgebra da Escola Média: Por que e Como? In: **Idéias da Álgebra**, p. 1 - 8 – São Paulo: Atual, 1995.
- KIERAN, C. The core of algebra: reflections on its main activities. **The Future of the Teaching and Learning of Algebra**. p. 21-33. The 12th ICMI Study: Springer. Netherlands, 2004.
- MIGUEL, A., FIORENTINI, D., MIORIN, M. A. Álgebra ou Geometria para onde pende o pêndulo?. In: **Pro-Posições**, v. 3, n. 7, p. 39-54. Campinas, Unicamp, 1992 .
- MOREIRA, P. C., DAVID, M. M. M. S. O Conhecimento Matemático do Professor: Formação e Prática Docente na Escola Básica. In: **Revista Brasileira de Educação** n. 28, p. 50 - 61 Rio de Janeiro.: Associados, 2005.

NACARATO, A. M, PAIVA, M. A. V, A Formação do Professor que Ensina Matemática: Estudos e Perspectivas a partir das Investigações Realizadas pelos Pesquisadores do GT7 da SBEM. In: **A Formação do Professor que Ensina Matemática: Perspectivas e Pesquisas**, p. 7 – 26 – Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

PARANÁ, **Resolução CEPE nº 42/2005**. Universidade Estadual de Londrina – Departamento de Matemática. Londrina, 2005.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.