



Um Curso de Serviço para a Licenciatura em Matemática

Amarildo Melchiades da Silva
Universidade Federal de Juiz de Fora/NIDEEM
Brasil
xamcoelho@terra.com.br

Resumo

Nesta comunicação, discutiremos algumas questões desenvolvidas em nosso projeto de pesquisa intitulado Cursos de Serviços para a Licenciatura em Matemática. Apresentaremos nossa análise da experiência de projetar e executar um curso de serviço para discentes da licenciatura em Matemática de uma universidade federal. Nosso objetivo, neste artigo, é o de sugerir a importância de promover mudanças na maneira de lecionar as disciplinas matemáticas e na necessidade de se criar disciplinas que estejam voltadas à formação matemática de futuros professores em formação pré-serviço no interior das Licenciaturas.

Palavras-Chave: Educação Matemática, Cursos de Serviço, Licenciatura em Matemática.

Introdução

O que pretendemos discutir neste artigo é parte do projeto de pesquisa desenvolvido no III Programa de Apoio ao Recém-Doutor da Universidade Federal de Juiz de Fora, intitulado *Cursos de Serviço para a Licenciatura em Matemática* e que investigou sobre a possibilidade de mudanças nas atuais disciplinas e na criação de disciplinas que estejam voltadas para a formação matemática de futuros professores no processo de formação pré-serviço no interior das licenciaturas em Matemática.

A pergunta diretriz que orientou o estudo foi: quais devem ser as características de cursos de serviço destinadas à formação matemática do futuro professor que possam a vir a compor a grade curricular de uma licenciatura em Matemática?

Obviamente, nossa questão procurou identificar elementos constitutivos que poderiam ser incorporados às disciplinas de formação matemática de licenciandos em oposição à formação

presente no chamado ensino tradicional vigente (ETV) nos cursos de Matemática das universidades brasileiras e cujas características descreveremos abaixo.

O foco da pesquisa esteve em investigar sobre as características do que viria a ser cursos¹ de serviço, voltados para a formação inicial do professor de matemática, assim como existem disciplinas dirigidas, por exemplo, para biólogos, para cientistas da computação, para economistas.

A expressão “Curso de Serviço” aparece, por exemplo, em Howson (1987) e Clements (1988), mas estaremos usando, ao longo do texto, com o seguinte sentido: disciplinas que tenham como foco a formação do professor de matemática, mas que não se limitam a desenvolver conteúdo matemático. Ela se propõe a intervir, também, na sua formação didático-pedagógica.

A revisão da Literatura que desenvolvemos sobre a formação matemática do professor de matemática evidenciou que esse é um dos temas menos pesquisados em Educação Matemática. Possivelmente, talvez, porque até aqui as disciplinas matemáticas fossem consideradas ainda de uso exclusivo dos matemáticos. Porém, identificamos alguns estudos e reflexões sobre a temática no Brasil, na direção de nossos interesses, nos trabalhos de educadores matemáticos como Fiorentini (2005), Lins (2004, 2005), Linardi (2006), Moreira & David (2003) e Soares et al (1999)

Na revisão da literatura sobre o tema cursos de serviços, identificamos em Howson (1987) e Clements (1988) um conjunto de artigos produzidos no grupo de trabalho ICMI Study, intitulado *Mathematics as a Service Subject* em que a quase totalidade dos artigos estavam direcionados a discutir o ensino de Engenharia. De modo análogo, algumas pesquisas no Brasil, com a dissertação de mestrado de Silva (1999) e do artigo de Cabral & Catapani (2003) estavam dirigidas, respectivamente, aos cursos de Ciência da Computação e Geologia. Nenhuma das pesquisas analisadas se voltava para propostas direcionadas às disciplinas da Licenciatura em Matemática.

A importância da concepção presente na proposta de se pensar em cursos de serviço para a licenciatura reside, a nosso ver, no que as pesquisas ligadas a formação de professores tem evidenciado; como observa Fiorentini (2005), citando os trabalhos de Zeichner & Gore (1990) nos EUA e o de Camargo (1990) no Brasil, que

As disciplinas específicas influenciam mais a prática do futuro professor do que as didático-pedagógicas, sobretudo porque as primeiras geralmente reforçam procedimentos internalizados durante o processo anterior de escolarização e as prescrições e recomendações das segundas “tem pouca influência em suas práticas posteriores. (...) Assim, na hora de iniciar a docência na escola, tendem a mobilizar aqueles modos de ensinar e aprender Matemática que foi internalizado durante sua formação escolar ou acadêmica do futuro professor. (FIORENTINI, 2003, p.111)

Na mesma direção, Tardif (2002) amplia essa influência recebida pelo professor em suas vivências no seguinte comentário:

¹ Usaremos indistintamente o termo “curso” para nos referir tanto a Cursos como Matemática, Economia, Engenharia; como sendo sinônimo de disciplinas, tais como Cálculo, Álgebra Linear, Geometria.

Antes mesmo de ensinarem, os futuros professores vivem nas salas de aula e nas escolas – e, portanto, em seu futuro local de trabalho – durante aproximadamente 16 anos (ou seja, em torno de 15.000 horas). Ora, tal imersão é necessariamente formadora, pois leva os futuros professores a adquirirem crenças, representações e certezas sobre a prática do ofício de professor, bem como sobre o que é ser aluno. Em suma, antes mesmo de começarem a ensinar oficialmente, os professores já sabem, de muitas maneiras, o que é o ensino por causa de toda a sua história escolar anterior. Além disso, muitas pesquisas mostram que esse saber herdado da experiência escolar anterior é muito forte, que ela persiste através do tempo e que a formação universitária não consegue transformá-lo nem muito menos abalá-lo. (Tardif, 2002, p.20)

Como sabemos, a grande maioria das disciplinas matemáticas ministradas nos cursos de licenciatura em Matemática possuem uma abordagem internalista da matemática – a matemática por ela mesma – com ênfase excessiva no uso preciso da linguagem matemática e no rigor. O ensino é centrado no professor que expõe e demonstra rigorosamente a matéria no quadro, em aulas predominantemente expositivo-explicativas. O aluno deve ter uma postura passiva nas aulas e seu papel no processo é o de reproduzir a linguagem e os raciocínios lógico estruturais ditados pelo professor. A concepção epistemológica prevalente do professor - muitas vezes inconsciente e com base no senso comum- é de que o conhecimento pode ser transmitido. Estas são algumas das características do que chamamos ensino tradicional vigente.

Entendemos que a proposta de produção de cursos de serviço é uma oportunidade de mudança nesse quadro tal enraizada em nossa cultura acadêmica. Pois, a nossa prática docente tem indicado exatamente o que as pesquisas acima concluíram: a imersão dos estudantes submetidos a três anos dessa formação possuem muito mais impacto em sua prática do que a formação recebida nas Faculdades de Educação.

Neste artigo, apresentaremos a experiência que tivemos ao propor um curso de serviço para alunos de um Curso de licenciatura em Matemática com o objetivo de vivenciar situações que em disciplinas regulares não seriam possíveis, num momento em que caminhos alternativos ainda estavam sendo procurados por nós.

Um curso de serviço: metodologia e estratégias de ação

Considerando nossa questão de investigação, optamos por conduzir nosso estudo tomando como ponto de partida a proposta de projetar, executar e avaliar uma disciplina voltada para estudantes de licenciatura e que pudesse nos servir de laboratório para refletir sobre como realizar ações que promovam mudanças efetivas no quadro colocado em tela na seção anterior.

Essa conduta pareceu-nos uma maneira operacional de aprofundarmos nosso entendimento de nossa questão de investigação no próprio caminhar na direção dos nossos objetivos.

Em todo o processo nos orientamos com base nas premissas do Modelo Teórico dos Campos Semânticos proposto por Lins (1999, 2001, 2004, 2005) e presente em Silva (2003) e que dialoga com as teorias desenvolvidas por Vygotsky (1993, 1994), Leontiev (1984) e Nelson Goodman (19984).

Nossa opção se baseia no entendimento de que essa teoria apresenta uma base sólida para nossa investigação, oferecendo categorias que permitem, por exemplo, tratar do que é matemático junto com o que não é matemático. (cf. Lins et al, 2002)

Programamos três fases para o desenvolvimento do projeto: planejamento, elaboração e execução.

O planejamento consistiu na fase em que fixamos nossos pressupostos segundo as premissas do MTCS. Em particular, projetamos uma disciplina cuja proposta principal era romper com as características do ensino tradicional vigente.

A fase de elaboração foi dedicada à construção propriamente dita da proposta. A decisão que tomamos foi de não ministrar uma disciplina da grade curricular do Curso de Licenciatura em Matemática, pois assim ficaríamos presos a um conteúdo programático pré-determinado. Nossa escolha foi criar uma disciplina que denominamos “*O Infinito*”. Esse é um tema que é tratado no interior de disciplinas como, por exemplo, Análise Matemática, mas que não permite, muitas vezes, uma reflexão mais ampla do tema pelo aluno.

Utilizamos um espaço oficial na grade curricular do Curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade federal denominada *Seminário*. O Seminário é uma disciplina que possui ementa livre e possui dois créditos ou 30 horas-aula e deve ser ministrada ao longo do semestre letivo (março a junho).

Assim, com a necessidade de apresentar uma proposta ao Colegiado do Departamento de Matemática, para colocar a disciplina em carga, tivemos que apresentar um programa, que em linhas gerais, é: 1. Concepções de infinito; 2. Aspectos históricos sobre o infinito; 3. Sequências infinitas; 4. Somas infinitas.

A fase de execução foi efetivada com a nossa entrada em sala de aula para ministrar a disciplina por um semestre letivo e contou com 12 alunos inscritos e frequentes.

O encaminhamento que demos a disciplina será discutido no parágrafo seguinte em correlação com a nossa análise.

Nossa proposta de encaminhamento da disciplina se estruturou nas concepções epistemológicas que assumimos com base em nosso referencial teórico. Por exemplo, para nós o conhecimento é entendido nos seguintes termos:

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).

Assim, os três aspectos-chave para conhecimento são: a crença, a afirmação e a justificação. O sujeito acredita naquilo que está afirmando, o que implica que ele acredita estar autorizado a ter aquela crença. Mas não é suficiente que a pessoa acredite e afirme; é preciso também que ela justifique suas crenças-afirmações para que a produção do conhecimento ocorra. Porém, o papel da justificação não é explicar a crença-afirmação, mas tornar sua enunciação legítima, o que faz com que as justificações tenham um papel central no estabelecimento do conhecimento do sujeito. Como observa Lins (1995), as justificações desempenham um duplo papel na constituição do conhecimento, pois, ao mesmo tempo em que elas são parte do processo de legitimá-lo, elas também são parte do processo de constituir objetos.

Nessa direção, todo o transcorrer de nossa proposta foi norteado pela proposição de situações problemas – questões para investigação, textos para discussão, investigação de problemas históricos e de problemas gerados em sala de aula – tal que a posição dos alunos foi, de acordo com nosso contrato didático, de que eles se posicionassem frente às questões colocadas com demanda de produção de significados. E, como professor, o papel que desempenhamos foi o de dar voz aos alunos, de ler as suas produções de significados, de propor questões, de marcar as diferenças em suas falas e coordenar as discussões.

O encaminhamento das aulas foi coordenado, ainda, considerando que não operamos com a concepção de que o conhecimento possa ser transmitido. Para isso, utilizamos o modelo de processo comunicativo proposto por Lins (1999) e presente no MTCS.

Além disso, vale informar que a maneira como desenvolvemos a leitura da produção de significados dos alunos se baseia nas noções categorias do MTCS. Isso é, quando uma pessoa se propõe a produzir significados para o resíduo de uma enunciação, observamos, da perspectiva do MTCS, o desencadeamento de um processo – o processo de produção de significados – que envolve: i) A constituição de objetos – coisas sobre as quais sabemos dizer algo e dizemos – que nos permite observar tanto os novos objetos que estão sendo constituídos quanto os significados produzidos para esses objetos; ii) a formação de um núcleo: as estipulações locais, as operações e sua lógica; iii) a produção de conhecimento; iv) os interlocutores; v) as legitimidades, isto é, o que é legítimo ou não dizer no interior de uma atividade². (Cf. Silva, 2003, p.57-67)

Passaremos a seguir, a discutir a etapa de avaliação, segundo a análise que fizemos do transcorrer das aulas.

Uma análise do estudo de caso

A metodologia de ensino que conduzimos tinha como objetivo principal quebrar a rotina de aulas expositivo-explicativas e, como consequência, tornar o aluno responsável por sua própria aprendizagem, bem como tirá-lo de sua cômoda posição de mero expectador.

Assim, através de situações geradoras, disparávamos o processo de discussão com a turma e seguíamos o fluxo das dúvidas e das questões colocadas pelos próprios alunos. Notamos que isso criou um estímulo à investigação e ao debate. Em vários momentos, posições conflitantes no grupo propiciaram reflexões muito ricas. E o encaminhamento da aula seguinte era, quase sempre, determinado por questões colocadas na sala de aula.

É interessante observar que alunos que já tinham em seu currículo a experiência com a disciplina Análise Matemática – o que poderia sugerir um contato anterior com temas ligados ao infinito - não possuíam uma maturidade maior do que aqueles que não haviam vivenciado por esta disciplina em questões abertas tais como: “o todo é sempre maior que suas partes?”; ou “podemos afirmar que existem mais números racionais que irracionais?”; ou “0,999.... é menor ou igual a 1?”

O encaminhamento da disciplina iniciou com uma avaliação diagnóstica na qual solicitamos à turma que escrevessem tudo que sabiam sobre o infinito. Em seguida, com toda a

² No sentido proposto por Leontiev. (LEONTIEV, sd)

turma pedimos que eles falassem sobre o que haviam escrito. O que constatamos foi que eles tinham muito pouco a dizer sobre o tema.

O fecho dos trabalhos na disciplina culminou na apresentação de seminários, de livre escolha dos alunos, e que, na maioria das vezes, esteve relacionado ao aprofundamento deles sobre temas de interesse que surgiram ao longo das aulas.

Nossa pesquisa de campo evidenciou a importância de uma metodologia de ensino alternativa à tradicional, principalmente, quando ela leva a uma mudança nas posturas do professor e dos alunos.

Defendemos fortemente, em consonância com muitos outros educadores matemáticos, sobre a importância de dar voz ao aluno em sala de aula. Mas isto apenas não adianta, é preciso que o professor possua condições de desenvolver uma leitura da produção de significados de seus alunos de modo a interagir e poder intervir em suas dificuldades de aprendizagem.

Observamos também, que o encaminhamento que demos às aulas minimizou o que denominamos assincronismo nos processos de ensino e aprendizagem. Isto é, no ensino de Matemática o fenômeno do assincronismo se estabelece quase sempre quando colocamos nosso foco apenas no ensino e quando tentamos fazer coincidir o que chamaremos de tempo real de aprendizagem – entendido como o tempo que levamos para produzir significados para os objetos de uma teoria – e o tempo institucional de ensino; entendido como o tempo que a instituição coloca como duração para o cumprimento da ementa de uma disciplina. Avaliamos nossos alunos, muitas vezes, como quem considera que esses tempos são coincidentes. Deslocar o foco do conteúdo para colocá-lo na aprendizagem tem sido nosso objetivo.

Considerações finais

Esse estudo permitiu que vislumbrássemos dois caminhos na direção de produção de cursos de serviço para a Licenciatura em Matemática. Um caminho seria investigar novas metodologias de ensino – ou utilizar metodologias já existentes em nossa comunidade científica – para as disciplinas como Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra, Análise; de modo que os alunos da licenciatura possam vivenciar experiências diversificadas em sala de aula.

O segundo caminho possível, evidenciado por nossa experiência com a pesquisa de campo que desenvolvemos, seria a produção de disciplinas de formação matemática da licenciatura como disciplinas de Educação Matemática, que teriam como característica levar o discente a olhar para os conteúdos matemáticos enquanto elementos que são parte e não o objetivo único da formação do professor, e buscar nesses conteúdos “portas” para que os futuros professores desenvolvam certas noções fundamentais e importantes à sua formação matemática.

As pesquisas futuras ligadas à produção de cursos de serviço encontra, a nosso ver, um campo fértil nos mestrados profissionais em Educação Matemática ao atender as propostas dessa modalidade de mestrado.

Referências bibliográficas

- Cabral, T.C.B.& Catapani, E.(2003). Imagens e olhares em uma disciplina de cálculo em Serviço. *Zetetiké*, v.11,n.19, jan-jun, 101-116.
- Clements, R.R.; Lauginie, P.; Turckheim, E. (Eds.) (1988). *Selected papers on the teaching of mathematics as a service subject*. Springer Verlag: New York.
- Fiorentini, D. (2005) A Formação matemática e didático-pedagógica nas disciplinas da Licenciatura em Matemática. *Revista de Educação PUC-Campinas*, n.18, 107-115.
- Goodman, N. *Of mind and other matters*.(1984) London: Harvard University Press.
- Howson, A.G. et al. *Mathematics as a service subject*. (1988) Cambridge University Press: Cambridge,. (ICMI Study Series)
- Leontiev, A. N.(sd) *O Desenvolvimento do psiquismo*. São Paulo: Moraes.
- Linardi, P.R. (2006) *Rastros da formação matemática na prática profissional do professor de matemática*. 279p. Tese de Doutorado – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP.
- Lins, R. C. (1993) Epistemologia, História e Educação Matemática: tornando mais sólidas as bases de pesquisa. *Revista da SBEM – SP, Campinas*, v.1(1), 75-79.
- Lins, R. C.(1995) Epistemologia e Matemática. *Bolema*, Rio Claro, ano 9, n.esp.3, 35-46.
- Lins, R. C. (1999) Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In: Bicudo, M. A. V. (org.). *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: Editora da UNESP, .75-94.
- Lins, R. C. (2001) The production of meaning for algebra: a perspective based on a theoretical model of semantic fields. In: SUTHERLAND, R. et al. (Ed.). *Perspectives on school algebra*. London: Kluwer Academic Publishers, .37-60.
- Lins, R. C., Silva, A.M., Oliveira, V.C.A., Noriega, T. (2002) Of course IR3 is blue! Developing an approach to turn a mathematics course into a mathematics education course. In: *International conference an the teaching of Mathematics, 2., 2002, Heronissos – Creta – Grécia. Proceedings of the Second International Conference an the Teaching of Mathematics*, jul., .01-08. 1 CD – Rom.
- Lins, R.C.(2004) Characterising the mathematics of the teacher from the point of view of meaning production. In: *10th International Congress on Mathematical Education, Copenhagen. Plenary and Regular Lectures (abstracts)*.
- Lins, R.C. (2005) A Formação pedagógica em disciplinas de conteúdo matemático nas licenciaturas em Matemática. *Revista de Educação PUC-Campinas*, nº18, 117-123.
- Moreira, P.C; David, M.M. (2003) *A Formação matemática do professor: licenciatura e prática docente escolar*. Autêntica: Belo Horizonte.
- Silva, A. M. (2003) *Sobre a Dinâmica da Produção de Significados para a Matemática*. 243p. Tese de Doutorado – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP.
- Silva, A. M. (2010) Uma Análise dos processos de ensino e aprendizagem a partir da produção de significados. In: *XXI Seminário de Investigação em Educação Matemática. Aveiro. XXI Seminário de Investigação em Educação Matemática*. Lisboa. Associação dos professores de matemática, v. único, 587-596.

- Silva, R. H.(1999) Álgebra linear como curso de serviço para a computação. 215p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita , Rio Claro/SP.
- Soares, E.F., Ferreira, M.C.C., Moreira, P.C.(1999). Números reais: Concepções dos licenciandos e formação matemática na licenciatura. Zetetiké, Campinas, SP, v.7, n. 12, 95- 117.
- Tardif, M. (2002) Saberes docentes e formação profissional. Petrópolis: Vozes.
- Vygotsky, L. S. (1993) Pensamento e linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 1993.
- Vygotsky, L. S. (1994) A formação social da mente. 5.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994.