

## **DIDÁTICA MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE EXPLORATÓRIA, TEORIA E PRÁTICA NUM CURSO DE LICENCIATURA.**

Claudiomir Feustler Rodrigues de Siqueira - João Feliz Duarte de Moraes  
claudiomirfeustler@yahoo.com.br - 00008450@ufrgs.br  
IFRS-Câmpus Canoas, PpgEnsimat-Ufrgs, Capes [Brasil] - PpgEnsimat-Ufrgs [Brasil]

Tema: Formação Inicial

Modalidade: CB – Comunicação Breve

Nível educativo: Formação e Atualização Docente

Palavras chave: Formação de professores, didática matemática, conhecimento teórico e prático, docente de matemática.

### **Resumo**

*A formação inicial num Curso de Licenciatura deve possibilitar ao futuro docente um espaço de aprendizagem e de desenvolvimento de habilidades e competências para ensinar. Nessa perspectiva, o objetivo principal desse estudo foi propor alternativas para a formação de um professor crítico, reflexivo, com experiência didática e motivado a criar novas estratégias de ensino-aprendizagem na sua prática docente de matemática. Realizou-se uma pesquisa qualitativa e de caráter longitudinal, com 16 discentes de um curso de Licenciatura em Matemática. O trabalho foi desenvolvido segundo os referenciais metodológicos da Engenharia Didática e da Pesquisa-Ação. Elaboramos, implementamos e avaliamos uma sequência didática, relacionando conhecimento teórico e prático visando o desenvolvimento das capacidades didáticas dos futuros professores de matemática. A análise posterior dos dados revelou mudança no perfil dos envolvidos. A atividade proposta foi capaz de desenvolver e modificar as capacidades didáticas dos futuros docentes. As disciplinas de didática matemática relacionando conhecimento teórico e prático, a partir de diferentes situações didáticas práticas contribuem para o desenvolvimento das habilidades docentes do futuro professor de matemática.*

### **Apresentação da pesquisa**

Para contribuir com a formação de professores de matemática críticos, reflexivos, inovadores e capazes de tornar o processo de ensino-aprendizagem algo atrativo, buscamos desenvolver e aplicar uma sequência didática que relacionasse o ensino específico de matemática com diferentes situações pedagógicas capazes de oportunizar diferentes situações didáticas.

A maioria dos ingressantes nas licenciaturas, dizem que possuem vontade de fazer aulas diferentes das tradicionais, que tiveram enquanto alunos do ensino básico. Este é o ponto chave dessa pesquisa. Procuramos proporcionar meios capazes de manter acesa essa disposição, porque a vontade de fazer uma aula que não seja apenas expositiva sofre muito com a inércia do sistema de ensino. Uma vez que os novos professores acabam sendo incorporados pelo sistema vigente e desistindo desse sonho.

Proporcionamos nessa pesquisa, dentro da disciplina de Didática Geral-2012/1, do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Rio Grande do Sul - IFRS – Câmpus Ibirubá, que futuros professores de matemática pudessem viver uma ou várias experiências. A fim de que esse futuro professor criasse coragem para pôr em prática, aulas que não ficassem presas a livros didáticos ou a listas de exercícios ou a fórmulas. Orientamos cada um a buscar a sua maneira de dar aula, fundamentado por suas crenças teóricas, mas que esse fazer docente fosse atrativo para os discentes.

Queríamos que esses novos professores percebessem nessa sequência didática, que é possível fazer coisas diferentes, atrativas, e que não necessariamente é preciso tê-las vivenciadas. Dessa forma evidenciamos o papel do professor enquanto um articulador da construção e reconstrução de conhecimentos, um facilitador da prática dialógica de ensinar e aprender. Diante desses fatos, nosso objetivo principal, neste trabalho, foi propor alternativas para a formação de um professor crítico, reflexivo, com experiência didática e motivado a criar novas estratégias de ensino-aprendizagem na sua prática docente de matemática. Onde buscamos: (1) investigar os interesses, experiências profissionais e características mais significativas, quanto aos aspectos didático-pedagógicos relevantes do professor de matemática, sob o ponto de vista desses alunos. (2) Elaborar, aplicar e avaliar uma sequência de atividades práticas com materiais concretos, como alternativas para tornar o ensino-aprendizagem de matemática significativo para os alunos. (3) Comparar os resultados, por meio das informações obtidas, antes e depois da sequência didática trabalhada.

A justificativa desta pesquisa fundamentou-se no sentido de propor atividades de ensino-aprendizagem de matemática, visando à articulação entre o conhecimento específico e pedagógico de conteúdos que poderão contribuir para a preparação do futuro docente.

### **O papel da Didática**

Etimologicamente Didática está relacionada com a arte de ensinar. Do grego *didaktiké* significa *a arte (maneira) de ensinar ou instruir*. E sua função é fazer uma espécie de conexão entre teoria e prática docente (Libâneo, 1990). Podemos dizer que a habilidade de um professor ensinar algo estará diretamente relacionada às suas capacidades didáticas, pois elas poderão contribuir para a criação de situações dinâmicas de ensino-aprendizagem para (re)construção de conhecimentos, sendo capaz de proporcionar uma aprendizagem mais significativa. A disciplina de Didática, dentro dos cursos de

formação assume um papel muito importante para a constituição do futuro educador. Nesse sentido essa disciplina “não pode limitar-se apenas ao ensino de meios e mecanismos pelos quais desenvolverão um processo de ensino-aprendizagem” (Martins & Nascimento, 2009, p.20). E ainda, conforme essas autoras, ela não pode ter uma postura passiva, “deverá revelar-se como um modo crítico de desenvolver uma prática educativa” e deverá estar “impregnada de aspectos filosóficos, políticos, culturais, sociais e históricos, refletindo as relações entre docentes, discentes e os objetos do conhecimento” (Martins & Nascimento, 2009, p.20).

### **A Formação de Professores**

A formação de professores é uma preocupação, nos meios políticos e educativos, no Brasil, das últimas décadas. Desde a década de 90 está sendo elaborado e posto em execução um plano para reformular o ensino, na escola básica, expresso em documentos oficiais do MEC, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN (1996) e os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (1998).

Com relação ao ensino de Matemática, o princípio básico é centralizar a resolução de problemas, eixo organizador das atividades, planejado para incentivar a participação do aluno e a interação em sala de aula. Simultaneamente, são transferidas para o professor as tarefas de discutir, criticar e adaptar as diretrizes curriculares propostas, o que exige conhecimento. Com relação à formação, o Conselho Nacional de Educação sugere, entre outras, a coerência entre a formação oferecida e a prática esperada do futuro professor. Neste cenário, o conhecimento do professor e sua formação é tema de várias pesquisas na área de Educação Matemática.

A comunidade da Educação Matemática americana, através do National Council of teachers of Mathematics - NCTM (2000), produziu documentos – Standards sobre ensino de Matemática e formação de professores, que colocam, como principal objetivo, a ideia do desenvolvimento da compreensão por parte dos alunos (student's understanding), que é fortemente associada ao conhecimento de fatos específicos, ao domínio de procedimentos e à capacidade de usar a Matemática.

Espera-se, na formação inicial, contribuir com o professor que terá condições de ajudar os alunos a desenvolverem uma compreensão mais ampla da matemática, o que é muito mais do que saber realizar cálculos ou aplicar fórmulas. Ensinar dessa forma exige do professor conhecimento da sua matéria, pois ninguém pode argumentar, discutir e responder a perguntas curiosas que surgem na resolução de problemas e em

investigações interessantes, sem ter domínio do conteúdo sobre o qual tenta falar; conhecimento para enfrentar os desafios e as surpresas que emergem durante aulas baseadas na conversação e discussão de problemas. Mas também é claro que este conhecimento não basta, é preciso também o conhecimento pedagógico do conteúdo que inclui entender como os estudantes pensam as dificuldades que enfrentam e as estratégias que o professor pode utilizar para ensinar determinado tópico.

Nossa pesquisa se desenvolveu dentro desse olhar, voltado para a formação de um profissional reflexivo (Schön, 1983) e levando em consideração as reflexões para a formação inicial docente de Cochran-Smith & Lytle (1999). Essas autoras destacam três concepções de aprendizagem docentes de professores em relação ensinar e aprender: *conhecimento na prática* (aprendizado na prática, com a experiência, a partir da reflexão - professor reflexivo, epistemologia da prática segundo Schön (1983)), o *conhecimento para a prática* (aplicação do conhecimento formal - investigações universitárias - às situações práticas de ensino) e o *conhecimento da prática* (aproxima-se do conceito professor-pesquisador, tornando a sala de aula um local de investigação, pesquisando sua própria prática).

### **Materiais e Métodos**

A coleta de dados, sobre o perfil docente dos alunos, deste estudo iniciou no 2º semestre do ano de 2011, quando ministrei a disciplina de Matemática Fundamental II no curso de Licenciatura em Matemática do IFRS – Câmpus Ibirubá. E encerrou-se em 2013-1 durante a disciplina de Práticas de Ensino de Matemática para o Ensino Fundamental, destinada a alunos dessa mesma turma.

No início realizamos seminários e debates para discutir o que seria uma boa aula de matemática para eles. Onde cada aluno fez a defesa de um plano de aula, elaborado previamente pelos mesmos. Consistia numa apresentação oral dizendo qual(is) conteúdo(s), objetivos daquele, como seria o desenvolvimento da aula, o que esperavam dos seus alunos, como avaliariam e quais recursos didáticos utilizariam. Esses planos de aula foram recolhidos e analisados mais detalhadamente. Diante dessas informações, realizamos uma entrevista em grupo e juntamente com as informações coletadas nos seminários tabelamos as características e vontades docentes de cada um deles.

De posse dessas informações planejamos a disciplina de Didática Geral, do semestre seguinte (2012-1), na intenção de conseguirmos trabalhar a parte teórica e a parte prática. A parte prática era nosso objeto de estudo, que consistiu na aplicação da

sequência didática. Todas as aulas que serviram para a coleta de dados desse estudo foram filmadas, algumas com *tablets* e/ou por uma máquina filmadora.

A pesquisa iniciou com 17 participantes, 13 do sexo feminino e quatro do sexo masculino. Todos assinaram um termo de consentimento informado e esclarecido, concordando em participar da pesquisa. Uma aluna desistiu na segunda semana de aula, pois também cursava Pedagogia e optou em terminar este curso primeiro.

No contexto geral esta é uma pesquisa qualitativa, longitudinal onde a metodologia empregada no desenvolvimento da sequência didática foi a Engenharia Didática guiada por Artigue (1996) e pelas concepções da Pesquisa-Ação, inspirada nos referenciais teóricos de Thiollent (1996). Segundo esses autores, respectivamente, a engenharia didática é uma metodologia de investigação caracterizada por realizar experimentos didáticos em sala de aula, observando e analisando experiências didáticas. Já a pesquisa-ação é uma metodologia de pesquisa que possibilita uma relação entre o investigador e participantes do estudo proporcionando a participação efetiva de todos.

### **A sequência didática**

A sequência didática foi elaborada a partir dos pressupostos pesquisados, a fim de complementar a disciplina teórica de Didática Geral. Ela é composta de cinco tópicos gerais, independentes: *Geoplano*, *Aula temática*, *Cubo soma*, *Pipa e pára-quedas*, e *Matemática e TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação)*.

Em cada unidade da sequência didática era esperado que os participantes mencionassem/explorassem determinadas (inter)relações com determinados conteúdos matemáticos. A partir disso foram feitas provocações de como ensinar/enxergar matemática em cada situação e de como instigar o aprendiz em cada momento. Trabalhamos resolução de problemas matemáticos contextualizados e práticos, com atividades realizadas em grupo visando à cooperação entre os colegas.

Na sequência segue um breve resumo descrevendo cada um desses tópicos:

*Geoplano*: Consistiu na construção de um geoplano por aluno, medindo 6x6 (36 u.a) em madeira ou *MDF*. A partir dele foram exploradas situações/conteúdos/conceitos sobre medidas de comprimento, perímetro, área, frações, construção de números irracionais, construção de figuras geométricas, polígonos, simetria, rotação, translação, ampliação, redução, *Tangran*, entre outras possibilidades para o ensino de matemática.

*Aula temática*: A ideia desse tópico foi aproveitar datas comemorativas como ferramenta motivante para as aulas de matemática. Passávamos pelo período da Páscoa

e aproveitamos essa oportunidade para trazer para aula temática o chocolate. Consistiu em uma atividade onde os(as) alunos(as) confeccionaram doces (ovinhos e coelhinhos) e uma cesta de papel a partir de dobraduras. Durante essa atividade exploramos as questões matemáticas que foram surgindo: custo, lucro, tamanho e quantidade de chocolate para fazermos/vendermos um ovo de páscoa, razão e proporção, frações, funções, retas, sistemas lineares, estimativa e cálculo aproximado, resolução de problemas envolvendo a situação.

Cubo soma: Consistiu na construção do cubo soma (aresta de 1,05 metros) a partir da utilização de material reciclado (litros pet, papelão e jornal). Exploramos questões envolvendo medidas, área, volume, visão espacial, desafios lógicos, importância do trabalho em grupo, entre outros.

Pipa e pára-quedas: Construção de uma pipa e de um pára-quedas onde foram desenvolvidos e explorados conteúdos matemáticos de forma lúdica. Com esse tópico frisamos o ensino de geometria (linhas concorrentes, paralelas, triângulos, retângulos, losangos, ângulos, etc.). Relacionamos conteúdos que precisavam tratamento matemático (resistência do ar, etc.) e conduzimos os alunos a formularem conjecturas, a respeito do porquê que determinada pipa voava e outra não, o que era preciso adaptar para que a pipa funcionasse, por exemplo. A pipa cada trio ou quarteto pesquisou e elaborou um projeto para a construção da mesma. Já o pára-quedas foi passado um modelo de construção.

Matemática e TICs: Neste tópico foi explorada a utilização de novas possibilidades de ensino a partir do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação, em especial; o uso da *Lousa Digital*, exemplificado possibilidades do ensino de matemática com o uso do *Geogebra* e do *Poly*, o uso de *Tablets*, como recurso didático, bem como a aplicação desta ferramenta com jogos matemáticos, e o uso de outros recursos computacionais que permitam trabalhar conteúdos matemáticos.

### **Principais resultados, discussão e apontamentos finais**

Tínhamos alunos que acreditavam numa prática docente diferenciada, mas ao apresentarem seus planos de aula e descreverem como iriam proceder suas aulas, ficou evidenciado que seria explicação do conteúdo no quadro, resolução de exemplos e listas de exercícios para fixação do conteúdo. Nenhum aluno referiu-se à utilização de jogos, materiais diferentes (a não ser o livro didático) ou o emprego de novas tecnologias digitais (computador, *tablets*, celular,...) nesse fazer docente.

No início, os sujeitos da pesquisa viam apenas como oportunidade de ensino-aprendizagem a questão de problemas envolvendo adição e subtração, ou o assunto mais evidente em cada situação. Nesse contexto aproximamos o fazer docente das representações semióticas, pois assim como a compreensão de determinado conteúdo ou objeto matemático está facilitada pelo número maior de relações (representações), ensinar também está associado ao entendimento matemático sobre o objeto. Ou seja, quanto mais representações sobre o que há de matemática em determinado conteúdo, maiores possibilidades de contextualizações e formas para ensinar esse profissional terá. Conseguindo dessa forma maiores explorações, contextualizações e alternativas a fim de facilitar a aprendizagem matemática e diversificar a forma de ensinar.

A partir da inserção e interação em diferentes situações foi possível notar diferenças significativas na cultura docente desse futuro profissional (Cochran-Smith & Lytle, 1999). Esses aprendizes evidenciaram um novo olhar sobre o fazer e ver matemática nas coisas, atentos às diferentes formas e possibilidades de ensinar essa disciplina com variados recursos didáticos e pedagógicos. Os seguintes depoimentos elucidam um pouco dessas mudanças:

*Sujeito 4. Meus conhecimentos de matemática eram superficiais, a partir da disciplina de Didática percebi uma grande evolução na maneira de enxergar as coisas, de interpretar os problemas, além de ter aprofundado significativamente no universo da Matemática. Já posso enxergar a docência com “outros olhos” e ver a matemática com um olhar de professor, mediador atuante entre o aluno e a formação do conhecimento.*

*Sujeito 5. Apesar de já ter feito diversas disciplinas de cálculo, nesta disciplina pude ver a matemática aplicada em diferentes situações, fugindo especialmente da noção de que a matemática é só cálculo. Ensinar e enxergar matemática em diferentes contextos possibilitou-me entender mais sobre o papel do professor e ver do que um professor pode ser capaz, envolver toda a turma e oportunizar a construção do conhecimento. E esse conhecimento é algo que os alunos vão levar consigo, não é uma coisa decorada pra prova.*

*Sujeito 9. Ao longo do curso aprofundamos nossas habilidades e conceitos. Tivemos uma visão mais prática entre figuras e formas geométrica e sua relação com a matemática. Melhorou meu raciocínio lógico, capacidade de analisar o todo e suas partes. Ampliamos o conceito e a criatividade de interagir com grupos, firmeza na apresentação e falar em público. Estudamos para a transformação.*

*Sujeito 11. Entrei para a licenciatura sem gostar propriamente da matemática [...] Como a maioria das pessoas tenho receio de ser exposta e não saber responder, por isso analiso bastante uma questão antes de responder. Agora, depois da disciplina de Didática acho que não poderia fazer outro curso, a não ser Matemática.*

Podemos dizer que nessa pesquisa proporcionamos uma formação de professores diferenciada, transformamos a sala de aula e o nosso trabalho de formador em um ambiente onde formador e seus alunos (futuros docentes) refletiram ao desenvolverem a pesquisa acerca da própria prática docente. Assim, essa sequência didática serviu para os futuros docentes colocassem em prática seus conhecimentos sobre o fazer docente, a

fim de diminuir a distância entre os conhecimentos universitários e os saberes necessários à prática profissional. Dessa forma não dissociando conhecimento e fazer da docência, trabalhando-os conjuntamente de maneira equiparada (Tardif, 2002).

Acreditamos que esta pesquisa seja muito relevante para a formação de professores, pois permitiu-nos repensar e refletir sobre a forma de prepararmos didaticamente nossos futuros professores de matemática. Ensiná-los o conhecimento teórico, o prático e pedagógico é fácil, porém é necessário ensiná-los a usarem tais recursos no seu dia-a-dia profissional. E isso vai bem mais além do que compreender a importância desses saberes. É preciso por em prática esse conhecimento ainda quando nos meios acadêmicos, pois esse lugar de experiência permite ao licenciando arriscar, a sair da zona de conforto e por em prática diversas concepções. Caso isso não seja feito nos ambientes de formações, corremos o risco de que a maioria de nossos alunos, mesmo sabendo da necessidade e importância de um ensino de matemática diferenciado, acabará procurando a zona de conforto que os livros didáticos oferecem e que as listas de exercícios proporcionam.

Portanto, concluímos que o foco da formação de professores é possibilitar um ambiente de aprendizado onde a didática possa ser explorada na prática e vivenciada em todas as disciplinas do curso. Dessa forma, permitir que a formação pedagógica abranja todo o curso, conforme apontam as novas tendências sobre formação de professores.

### **Referências bibliográficas**

- Artigue, M. (1996). Engenharia didáctica. Em J. Brum (Org.), *Didáctica das Matemáticas*, pp.193-217. Lisboa: Horizontes Pedagógicos.
- Cochran-Smith, M. e Lytle, S. L. (1999). The teacher research movement: A decade later. *Educational Researcher*, 28(7),15-25.
- Libâneo, J. C. (1990). *Didática*. São Paulo:Cortez.
- Martins, I. e Nascimento, R. (2009). *Didática*. Recife: UFRP, v. 1,2,3.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Standards and Principles for School Mathematics*. <http://www.nctm.org/standards/standards.htm>  
<http://www.nctm.org/standards/> Consultado 20/06/2011
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner*. São Francisco: Jossey Bass.
- Tardif, M. (2002). *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes.
- Thiollent, M. (1996). *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez.