

---

# UM NOVO OLHAR SOBRE OS CURSOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES<sup>+</sup>\*

---

*Erika Zimmermann*

Faculdade de Educação – UnB

Brasília – DF

*Januária Araújo Bertani*

Campus de Sinop – Universidade do Mato Grosso

Sinop – MT

## **Resumo**

*Este artigo tem o objetivo de debater e refletir sobre os Cursos de Formação dos Professores de Ciências e Matemática. Tais cursos apresentam antigos problemas, dentre eles, a desarticulação entre as disciplinas, a teoria e a prática, que refletem na construção do perfil do futuro professor. Assim, faz-se necessária uma nova forma de pensar e estruturar os Cursos de Formação Docente. Nesta perspectiva, este artigo apresenta alguns conceitos de Bachelard e Lakatos que podem contribuir para uma formação de cunho reflexivo.*

**Palavras-chaves:** *Formação de professores de Ciências e Matemática, conhecimento básico profissional de professores, aprender a ensinar, prática reflexiva.*

## **Abstract**

*This paper aims to discuss and reflect about Science and Mathematics Teacher Education Programs. Those programs have been showing quite a few problems; one of these is about articulation. There is no articulation between the several disciplines of the program and also no articulation between theory and practice. It shows that it is crucial to think about a new way of structuring and planning teacher*

---

<sup>+</sup> Looking at teacher education programs in a new way

<sup>\*</sup> *Recebido: março de 2001.  
Aceito: novembro de 2002.*

*education. In this way, this paper presents some Bachelor's and Lakato's conceptions that can contribute to a new conception of teacher education – a reflexive teacher education.*

**Keywords:** *Science and Mathematics teacher education programs, knowledge for teaching, learning to teach, reflexive practice.*

## **I. Formação de Professores: Problemas e Desafios**

Os problemas encontrados na formação inicial de professores em geral, e do Ensino de Ciências e Matemática em particular, são históricos. Para esta discussão, no entanto, não basta defender a posição de que a formação de professores é um dos fatores mais relevantes na busca de alternativas para melhorar o processo de ensino-aprendizagem. Não é o bastante concordar com a importância da formação profissional docente, mas é necessário perguntar primeiro "Para que a queremos?" e mais, "Que tipo de formação se quer e se precisa?"

No caso da formação de professores nos cursos de licenciatura, em seus moldes tradicionais, a ênfase se dá aos conteúdos específicos da área –nas disciplinas básicas– sem quase nenhum relacionamento com a escola (Carvalho, 2001). E mais, o bacharelado parece surgir como uma opção natural, pois também possibilita arranjar um posto como professor. Fala-se muito mais do “diploma” ao invés de se falar de “formação”, pois se trata muito mais de uma certificação formal, que ocorre após o cumprimento de créditos burocraticamente definidos para a área pedagógica, do que da preparação integrada que propicie uma reflexão dos conteúdos da área com a realidade específica da atuação docente.

Pesquisas na área de formação de professores têm apontado para alguns problemas que precisam ser debatidos em profundidade, dentre os quais pode-se destacar:

- A desarticulação entre a realidade prática e os conteúdos acadêmicos do futuro professor (Perrenoud, 1997, 2001; Pereira, 2000);
- a separação entre as disciplinas específicas e as pedagógicas (Carvalho, 1988; Pimenta, 1994, 1996, 1997; Pereira, 2000).

A desarticulação entre a realidade prática e os conteúdos acadêmicos nos programas de formação de professores é um problema que tem sido debatido por vários pesquisadores da área (Perrenoud, 1997, 2000, 2001 e Perreira, 2000). Este problema merece muita discussão e reflexão, mas, devido às restrições de tempo, iremos aqui priorizar a discussão da separação que existe entre as disciplinas de cunho pedagógico e específico nos programas de formação de professores.

A separação entre as disciplinas pedagógicas e as de conteúdo específico durante os cursos de formação de professores já foi pesquisada por vários autores,

dentre eles Zimmermann (1997) e Pereira (2000). Estes trabalhos mostram que ensinar ciências, conforme as mais modernas teorias construtivistas, além de requerer profundas mudanças nas concepções pedagógicas dos professores, exige destes profissionais um profundo conhecimento do conteúdo científico (específico), pedagógico e da interação entre os conteúdos das disciplinas científicas básicas e os das disciplinas pedagógicas (Shulman, 1986, 1986a, 1986b). Pesquisas no campo de ação e pensamento de professores revelam a existência de uma forte interação entre o conhecimento pedagógico e o conhecimento do conteúdo disciplinar do professor (Zimmermann, 2000). Shulman (1986b), afirma que não basta ter sólidos conhecimentos do conteúdo específico e do conteúdo pedagógico para que o professor apresente um bom desempenho na sala de aula, mas, para que isto aconteça, é necessário o conhecimento da interação entre estes conteúdos.

No que se refere à formação do professor de Matemática, D'Ambrósio (1996) afirma que os candidatos a professor desta área devem ter "*visão do que vem a ser matemática, do que constitui a atividade matemática, e de como se dá a aprendizagem da matemática*". Este autor nos adverte que, para que se tenha um ensino de Matemática de qualidade, os professores desta disciplina precisam estar atentos para a interdependência que existe entre as disciplinas pedagógicas (Psicologia, Didática, Prática de Ensino, Instrumentação) e as disciplinas específicas (Cálculo, Álgebra e Geometria).

Portanto, estes autores nos levam a entender que os cursos de formação de professores devem promover a "união" entre as disciplinas pedagógicas e as disciplinas científicas para que o futuro professor venha a entender, e possa também promover, a interação entre a pedagogia e o conteúdo científico. Para que esta união ocorra, é necessária uma formação que viabilize a articulação entre o conhecimento e a ação, levando, portanto, a construção de uma reflexão consciente.

Em busca desta formação através da união dos conteúdos disciplinares específicos e pedagógicos e de cunho reflexivo e crítico, esta pesquisa se fundamenta em Bachelard e Lakatos. Assim como as idéias de Bachelard ajudaram a subsidiar as situações de aprendizagem de professores, as idéias do epistemólogo Lakatos também são promissoras para este mesmo fim. É, primeiramente, ao filósofo, e também professor de ciências, Gaston Bachelard, que se recorrerá para se entender melhor o processo de formação de professores. A seguir, será usado um referencial lakatosiano com o objetivo de identificar algumas de suas idéias que podem subsidiar a formação de professores.

## **II. Bachelard e a Formação de Professores**

Bachelard vê o conhecimento como uma relação dialética entre a razão e a experiência. Para ele, em ciência, "*é preciso saber formular problemas. Todo o*

*conhecimento é resposta a uma pergunta (...). Nada é evidente. Tudo é construído”.* (Bachelard, 1996, p.18)

Para Bachelard (1996), o *instinto formativo* é um conceito que valoriza um “constante perguntar”, e leva a um constante revisitar que possibilita uma constante formação. Ele defende o instinto formativo como um momento de aprendizagem, que leva o aluno a formular mais perguntas que respostas. Pode-se afirmar, então, que o conhecimento é construído através da busca constante de perguntas e da reflexão.

No caso da educação de professores podemos, portanto, ver o “instinto *formativo*”, definido por Bachelard (1986), como uma das condições necessárias para a formação profissional do professor, pois é este instinto que pode levar a uma prática reflexiva e a um constante “*aprender a ensinar*”. Podemos afirmar que a atividade docente pode e deve ser desenvolvida através das constantes problematizações enfrentadas em sala de aula e, portanto, através da reflexão consciente e constante. Assim, o aprendizado docente se torna uma atividade dinâmica que se dá através do diálogo entre a ação e a reflexão.

Outra contribuição importante da filosofia de Bachelard é o status que este atribui ao erro na construção do conhecimento científico, tanto para o desenvolvimento da ciência como a aprendizagem científica individual. Bachelard (1996) defende que o conhecimento científico só se constrói pela retificação dos erros. Schön (2000), que defende a idéia de prática reflexiva, também considera que a retificação do erro pode viabilizar a realização de uma nova ação. Já Sierpinska (1989), na mesma linha de pensamento de Bachelard e Schön, define o progresso do conhecimento científico como sendo “*uma retificação incessante e, como axioma primeiro o ‘primato teórico do erro’* ”. (Sierpinska, 1989, p. 2).

O dicionário Aurélio (1999) define “*erro*” como sendo “*juízo falso, desacerto, engano, incorreção, inexatidão, desvio de bom caminho, desregramento, falta*”. Deste ponto de vista, ao entender-se que um erro é o desvio do bom caminho, já se estipula que o erro é o afastamento da direção correta e, portanto, errar é maléfico. E, olhando-se deste ponto de vista, o erro deve ser evitado. No entanto:

*Ninguém ainda havia dito, com a insistência de Bachelard, que o erro tem uma função positiva no nascimento do saber, que ele não é uma espécie de lacuna ou ausência, mas que ele tem a estrutura e a vitalidade do instinto* (Sierpinska, 1989, p.2).

Bachelard defende a ocorrência do erro para que se dê a aprendizagem. Esta visão do erro, construída por ele, acaba permitindo ao professor “ousar” em sala de aula sem medo de errar, convidando-o, assim, a romper com práticas tradicionais arraigadas como, por exemplo, o modelo de ensino processo-produto. A (re)estruturação das práticas e a criação de novas formas de trabalho estão intrinsecamente ligadas a não ter medo de errar. É, portanto, a reflexão que pode ajudar o professor a romper com uma prática de sala de aula fundamentada no ensino autoritário. Assim, tal reflexão pode

ajuda-lo a combater o continuísmo que a tradição filosófica ocidental cultua. Várias pesquisas têm apontado para o fato de que a maior dificuldade para que os futuros professores se envolvam em propostas inovadoras é o medo de "fazer a coisa errada" e, assim, eles acham mais seguro reproduzir as maneiras tão familiares a eles e que "afinal deram certo" (Wubbels, 1992; Aguirre, Haggerty, & Linder, 1990; Gallagher, 1993; Hewson & Hewson, 1987; Huibregtse, Korthege, & Wubbels, 1994; Lantz & Kass, 1987).

A idéia de que a história da cultura e do conhecimento se constrói como o enrolar de um novelo, em que os conceitos são paulatinamente somados uns aos outros, faz parte de filosofias tão autoritárias quanto o empirismo, o positivismo e o cartesianismo. E mais, o entendimento de que existe uma continuidade entre conhecimento comum e conhecimento científico, sendo que o último é um refinamento das qualidades do primeiro, ainda se mantém dominante (Lopes, 1996).

Bachelard é um dos filósofos que se opõem ao empirismo, ao positivismo ao cartesianismo e à esta idéia de continuidade entre o conhecimento vulgar e o científico, questionando os argumentos que dão sustentação à esta idéia (Lopes, 1996). Para ele, os processos de mudança do conhecimento científico são, na maioria das vezes, tão lentos que fica difícil se notar a ruptura entre um conhecimento e outro. Bachelard adverte que, para que ocorra uma ruptura de um conceito para a afirmação de outro, é necessário o desprendimento do conhecimento adquirido anteriormente (Lopes, 1994).

Levando-se esta idéia de ruptura ao caso da formação de professores, podemos afirmar que, para ocorrer a mudança de uma prática autoritária para uma prática reflexiva em sala de aula, é preciso superar um obstáculo e romper com a prática tradicional. Portanto, quando é difícil o rompimento com uma prática (no caso, a prática tradicional, autoritária), é porque se está diante de um "obstáculo epistemológico" (Bachelard, 1996). Bachelard (1996) afirma que obstáculos são períodos de estagnação ou regressão. Na Educação, convivemos com vários tipos de obstáculos; dentre eles, encontramos a prática autoritária de reprodução.

Afirmando que a noção de obstáculo epistemológico é desconhecida pelos professores de ciências, Bachelard mostra sua presença na educação científica:

*Fico sempre chocado com o fato de que os professores de ciências, mais ainda que os demais, se isso é possível, não compreendam que não se compreenda. Pouco numerosos são aqueles que esquadriharam a psicologia do erro, da ignorância e da irreflexão. Os professores de ciências imaginam que o espírito [científico] comece com uma lição, que se pode fazer compreender uma demonstração repetindo ponto a ponto. Não meditaram sobre o fato de que o adolescente chega à aula de Física possuidor de conhecimentos empíricos já construídos; trata-se então, não de adquirir uma cultura experimental, mas de mudar de cultura*

*experimental, de inverter os obstáculos já antepostos pela vida cotidiana.* (Bachelard, 1983, p. 150)

É bom lembrar que, assim como o adolescente chega à sala de aula com um conjunto de conhecimentos empíricos já construídos, os futuros professores também apresentam um conjunto de conhecimentos empíricos de como se ensina e como se aprende. O caso dos futuros professores é pior, pois já passaram vários anos olhando e refletindo sobre o comportamento dos professores que tiveram até então. Justamente por terem passado tanto tempo em contato com a profissão de professor, já possuem uma série de “imagens sobre a sua futura profissão”; todos vivenciaram como alunos o espaço escolar, sabem o papel do aluno em sala de aula e projetam o papel do professor. Entretanto, a maioria dos futuros professores tem uma visão inatista ou comportamentalista sobre o ensino e a prática docente. Essa visão é o primeiro obstáculo a ser superado pelos futuros professores durante os seus cursos de formação. Esse obstáculo impossibilita que o futuro professor construa novas estratégias, estabelece um conceito imutável, fixo, evidenciando, como diria Bachelard, um “instinto conservativo”.

*Chega o momento em que o espírito prefere o que confirma o seu saber àquilo que o contradiz, em que gosta mais de respostas que de perguntas. O instinto conservativo passa então a dominar, e cessa o crescimento.* (Bachelard, p.19, 1996)

Poderíamos relacionar o “espírito conservativo” com a prática docente tradicional, que possui como elemento principal “repassar o conhecimento” para que os alunos o “absorvam”. Esse tipo de prática “de repassar o conhecimento” é visto na grande maioria das aulas de Matemática: aulas expositivas, resolução e correção de exercícios e memorização de conceitos. Geralmente, essa prática tem como apoio as apostilas, com conteúdos matemáticos que não têm significado algum para o aluno, dificultando, assim, sua aprendizagem. Dessa forma, as práticas docentes tradicionais estão amparadas em uma estrutura que limita o pensar e o fazer docente.

De extrema importância na obra de Bachelard é sua idéia de valorização da reflexão. Para ele, “a reflexão é um elo entre o conhecido e o desconhecido: a própria essência da reflexão é compreender o que não se havia compreendido” (Bachelard, 1983, p112). A busca do “não compreendido” pode propiciar uma formação permanente. Para Bachelard, o estado de mobilização permanente pode:

*substituir o saber firmado e estático por um conhecimento aberto e dinâmico, dialetizar todas as variáveis experimentais, dar, enfim, a razão, razões de evoluir.* (Bachelard, 1983, p. 151)

Bednarz & Garnier (1989) também defendem a construção de uma prática reflexiva que propicie ao professor experimentar, interpretar, estabelecer relações e reconstruir sua prática docente. Trabalhos de pesquisa mostram que, quando há reflexão consciente, ocorre modificação da prática; o ambiente escolar é (re)aprendido e (re)construído (Zimmermann, 2001). Por outro lado, para Sacristian (2000), a atuação docente é “*em parte sempre um ato de criação, uma atividade artística apoiada no conhecimento e nas experiências passadas, mas projetada além de seus limites*”. (p. 86)

Assim, tanto para Bachelard (1983) como para Sacristian (2000), para ser professor é necessário ser um aprendiz e entender a atividade docente como um espaço que valoriza as histórias de vida dos alunos, as relações estabelecidas em sala de aula, a busca de novos desafios, a criação, o conhecimento e a experimentação na ação. Sob esta perspectiva, Candau (1995) afirma:

*Ele [o professor] aprende, desaprende, reestrutura o aprendido, faz descobertas e, portanto, é nesse locus [a escola] que muitas vezes ele vai aprimorando a sua formação.* (p. 57)

O desenvolvimento do conhecimento de “como ensinar” deve acontecer, portanto, a partir do curso de formação de professores e deve continuar ao longo da vida profissional, proporcionando a cada dia novas práticas de sala de aula. Logo, é a partir da prática docente que o professor, ou o aprendiz de professor, relaciona o seu conhecimento com a sua atuação, possibilitando através da reflexão levar a teoria ao encontro da ação.

### **III. Lakatos e os programas de formação de professores**

Segundo Silveira (1996), a epistemologia de Lakatos considera que a história da ciência deve ser vista como a história dos “programas de pesquisa” e não das teorias isoladas. Para este filósofo, o conhecimento científico, dentro de um “programa de pesquisa”, cresce através de mudanças progressivas ou regressivas (Silveira, 1996). Para Lakatos (1979), um programa de pesquisa consiste de regras metodológicas e “*algumas nos dizem quais são os caminhos de pesquisa que devem ser evidenciados, outras nos dizem quais os caminhos que devem ser palmilhados*”. (p.162)

Lakatos (1979) afirma que um programa de pesquisa possui um “núcleo rígido”, que é um conjunto de hipóteses ou teoria, convencionalmente aceito pela comunidade científica, e que, mesmo frente a anomalias ou refutações, não poderá ser declarado falso. O “núcleo rígido” de um programa de pesquisa é imutável; ele consiste de variantes irrefutáveis.

A heurística negativa especifica o ‘núcleo’ do programa, que é ‘irrefutável’ por decisão metodológica dos seus protagonistas (Lakatos, 1979, p. 165).

Por outro lado, um programa de pesquisa é também caracterizado pelo seu “cinturão protetor”.

*O “cinturão protetor” é constituído por teorias e hipóteses auxiliares sobre cuja base se estabelecem as condições iniciais e também pelos métodos convencionais (Silveira, 1996 ).*

Logo, o “cinturão protetor” pode sofrer modificações, já que as hipóteses auxiliares deste podem ser modificadas.

*A heurística positiva consiste em um conjunto parcialmente articulado de sugestões ou palpites sobre como mudar e desenvolver as ‘variantes refutáveis’ do programa de pesquisa, e sobre como modificar e sofisticar o cinto de proteção ‘refutável’. (Lakatos, 1979, p. 165)*

Para Lakatos (1979), o “cinturão protetor” inclui uma “cadeia de modelos” que simulam a realidade. Para ele, um modelo:

*é um conjunto de condições iniciais (possivelmente junto com algumas teorias observacionais) que se sabe condenado a ser substituído durante o subsequente desenvolvimento do programa, e que, inclusive, se sabe como deve ser substituído (Lakatos, 1979, p. 167).*

Levando as idéias de Lakatos (1979) para a educação, podemos fazer uma analogia entre as práticas docentes tradicionais e o “núcleo rígido”. O “núcleo rígido” de um programa de formação de professores tem como “cinturão protetor” uma tradição na qual ensinar nada mais é que “repassar” o conteúdo que deve ser “absorvido” pelos alunos. Faz parte do núcleo rígido que o professor valorize a “transmissão do conteúdo” e o papel dos alunos consiste em “reproduzir” estes conteúdos através da memorização. O “cinturão protetor”, quando pensado no contexto educacional tradicional, parece ser constituído por:

- Tradição escolar que tem como consequência a estagnação das práticas docentes;
- política governamental que não valoriza o trabalho docente;
- formação inicial de professores concebida a partir de disciplinas específicas do curso e disciplinas pedagógicas com ausência da interação entre estas;
- formação continuada com o objetivo de “remendar” o problema de formação anterior através de cursos de aperfeiçoamento (muitas vezes chamados de “cursos de reciclagem”);



- currículo compreendido como sendo a grade de um curso (organização das disciplinas por semestres);
- provas que priorizam memorização e os “mecanismos de resolução” de exercícios.

A superação desta estrutura é um processo lento. Para Lakatos (1979), um programa só é substituído por outro, quando o cinturão protetor não consegue proteger o núcleo rígido do programa, ocorrendo assim um processo de degeneração do próprio programa. Ele afirma que um programa passa pela fase degenerativa quando “a heurística positiva perde o gás” (p.169, 1979). Mas, para que ocorra a substituição de um programa por outro, é necessário que o novo consiga trazer novos fatos. Nas palavras de Lakatos (1979), um novo programa “*poderia explicar ‘fatos antigos’ de um modo novo*”. (p.193).

*À medida que o jovem ‘programa enxertado’ se fortalece, a coerência passiva chega ao fim, a simbiose torna-se competitiva e os defensores do novo programa tentam substituir completamente o velho programa.* (Lakatos, 1979, p.174).

Por analogia, no campo educacional, pode-se dizer que um novo “programa de pesquisa” (programa de formação de professores) aparece a partir dos defensores de uma formação reflexiva. Para que esse programa possa vir a ser frutífero, é necessária uma nova forma de conceber o papel do professor, ou seja, uma nova forma de conceber a construção da identidade profissional de educador – de professor. E, por outro lado, esta nova identidade profissional deve estabelecer um novo modelo para a formação docente. Isto, nas palavras de Lakatos (1979), seria um novo programa de pesquisa que, por analogia, para o ensino seria um novo programa de formação de professores.

Outro ponto importante a ser destacado na obra de Lakatos (1987) se refere à idéia de conjectura. Ele afirma que, em vez de perguntar “*Como se conhece?*”, deveríamos tentar responder: “*Como se corrigem e melhoram as conjecturas?*”. Para Lakatos (1987), o ato de conjecturar só tem sentido se estiver intrinsecamente ligado à crítica. A conversação entre a conjectura e a crítica propicia a construção de novas conjecturas, o que também permite a construção de um novo conhecimento.

*Podemos converter nossas conjecturas em conjecturas criticáveis, e as criticar, corrigir e melhorar. (...) Não existe nada de errado em uma regressão infinita de conjecturas.* (Lakatos, 1987, p. 24)

Pode-se levar a idéia de conjecturar para os Cursos de Formação de Professores. O ato de conjecturar faz parte da rotina do futuro professor; seu papel em sala de aula também é o de um pesquisador. A todo momento, ele está pesquisando,

investigando, não só os seus próprios passos, mas também as ideias e os passos dos seus alunos e, investiga ainda, sua interação intelectual com os alunos. Sua investigação tem sempre como fundamento a ação educativa. Assim, a sala de aula é movida por uma atividade dialética entre pensamento e ação. Logo, o ato de conjecturar impulsiona o professor a construir suas próprias representações da atividade docente.

#### **IV. Um novo programa para a formação docente**

Na área da Educação, a prática reflexiva não é um conceito novo; Dewey, em 1933, já a defendia (Zeichner, 1993). Em 1933, Dewey propõe que o professor exerça um trabalho consciente, que lhe possibilite refletir e assim (re)construir suas práticas em sala de aula através de sua experiência. Em outras palavras, ele defendia que o aprendizado do professor (aprender a ensinar) acontece através da reflexão. O educador Paulo Freire (1996), que também defende este tipo de prática docente, afirma que é a partir do exercício de reflexão que o professor aprende e melhora sua prática de sala de aula, ajudando assim seus alunos a aprenderem.

Muitos trabalhos na área de ensino de ciências e matemática têm enfatizado a importância da prática reflexiva em sala de aula (Barreiro, 1996; Schön, 2000; Zeichner, 1993; Zimmermann, 2000; Cunha, 2000). Na sala de aula do ensino superior, Barreiro (1996), por exemplo, afirma que a prática reflexiva e a tomada de consciência, direcionadas ao processo de ensino-aprendizagem, são centrais para uma boa prática docente do professor de Física. Zeichner (1993), que também defende uma prática reflexiva, afirma que o professor possui suas próprias teorias e que, de uma forma ou de outra, essas intervêm em sua prática:

*A prática de todo o professor é o resultado de uma ou outra teoria, quer ela seja reconhecida ou não. Os professores estão sempre a teorizar, à medida que são confrontados com vários problemas pedagógicos. (...) Uma maneira de pensar a prática reflexiva é encará-la como a vinda à superfície das teorias práticas do professor, para a análise crítica e discussão. (Zeichner, 1993, p.21)*

Zimmermann (2000), fundamentando-se em Shulman (1986a, 1986b), defende que o conhecimento profissional do professor, além do conteúdo específico e do pedagógico, envolve também um conhecimento da interação entre estes dois conhecimentos. Assim, segundo ela, para que o professor realize um bom trabalho em sala de aula, é necessário que ele saiba como se dá a interação entre o conhecimento específico e o pedagógico e para que isso aconteça é imprescindível que o professor adote uma prática reflexiva:

*É impossível separar o conteúdo de uma disciplina da sua estrutura ou da pedagogia necessária para ensiná-la, ou da psicologia da aprendizagem". (Zimmermann, p.168, 2000)*

Zimmermann (2001) adverte que é a prática reflexiva que leva o professor ao conhecimento, à consciência e ao controle (CCC) do que acontece em sua sala de aula. É, portanto, a partir da Prática de Ensino reflexiva que o professor poderá fazer a integração do seu conhecimento; é a reflexão-na-prática e reflexão-sobre-a-prática que permitirá o entrelaçamento de conhecimentos que caracterizam a prática docente. Os conhecimentos específicos, os pedagógicos e a experiência podem propiciar uma interligação entre teoria-prática-teoria.

Para Schön (2000), a reflexão possibilita ao professor construir as estratégias adequadas ao seu próprio mundo profissional. Na perspectiva da reflexão, a Prática de Ensino possibilita o redirecionamento da atividade docente levando a um ensino mais eficaz. Através da reflexão, o futuro professor compreende o complexo mundo do ensino e aprendizagem em sala de aula, pois somente refletindo o futuro professor tem a oportunidade de problematizar situações incertas e únicas, que estarão presentes em sua prática.

Cabe ainda perguntar se os programas de educação de professores, ou mais especificamente a disciplina de Prática de Ensino de Matemática desenvolvem experiências apropriadas para que os futuros professores sejam capazes de refletir conscientemente para construir e reconstruir efetivamente suas práticas durante tão curto espaço de tempo.

Para que o futuro professor venha a ter uma prática reflexiva, é de fundamental importância que ele tenha um sólido embasamento teórico. É a fundamentação teórica que viabiliza a interlocução entre a teoria e a prática.

*Consideramos que os estudantes devem apreender um tipo de reflexão-na-ação que vai além das regras que se podem explicitar – não apenas por enxergar novos métodos de raciocínio, mas também por produzir e testar novas categorias de compreensão, estratégias de ação e formas de conceber problemas. (Schön, 2000, p. 41)*

Schön (2000) salienta a importância da iniciação à prática quando afirma:

*Quando uma estudante inicia uma aula prática, apresenta-se a ela implícita ou explicitamente, certas tarefas fundamentais. Ela deve aprender a conhecer a prática competente, construir uma imagem desta prática e um mapa do caminho onde ela pode chegar, de onde está, até onde quer estar. Ela deve aceitar os pressupostos implícitos daquela prática: que existe uma prática, que é boa o suficiente para ser aprendida que ela é capaz de apreendê-la e que é representada,*

*em suas características essenciais, pela aula prática. Ela deve aprender a 'prática do ensino prático' – suas ferramentas, seus métodos, seus projetos e suas possibilidades – e assimilar à prática sua imagem emergente de como ela pode apreender melhor o que quer. (p.40)*

Schön (2000) defende que o trabalho do ensino prático é de fundamental importância para a construção da identidade profissional do futuro professor. Este autor destaca a importância do “*sistema apreciativo*”, que consiste em um conjunto de valores, preferências e normas que propiciam a compreensão das situações práticas e determinam a ação. Nesta perspectiva, o sistema apreciativo terá como “cenário” a reflexão que desempenha um papel importante na formação do talento artístico.

Assim, o principal objetivo da disciplina Prática de Ensino é o de que o aluno, futuro professor, “*aprenda a ensinar*”, tendo como fundamentação, a reflexão, “*que é uma imediata significação para a ação*” (Schön, 2000, p. 34) e que possibilita a construção de uma atividade docente crítica. É a disciplina de Prática de Ensino que deve assistir o futuro professor na tarefa de compreender esse complexo ambiente de trabalho que é a sala de aula. Embora tendo o acompanhamento do professor da disciplina, é o aluno - futuro professor - através de sua reflexão, que aprenderá as necessidades de seus alunos em particular e individualmente, e refletirá, a partir disto, sobre a melhor forma de executar o seu planejamento para esse ou aquele grupo de alunos, ou aluno em particular. É a partir da reflexão que, o futuro professor, entenderá os problemas de sala de aula, terá conhecimento, consciência e controle (CCC) do que acontece em sua sala de aula e, assim, buscará soluções particulares. É trabalhando com as questões problemáticas do processo de ensino e aprendizagem que o futuro professor começará a entendê-las e solucioná-las.

Para Carvalho (1988),

*Um primeiro e importante conteúdo a ser desenvolvido em Prática de Ensino é justamente aquele que vem propiciar (...) uma dialética teórico-prática. O levar à prática atividade teoricamente estruturada e o trazer a realidade das escolas visando o entendimento amplo desta mesma realidade, são as funções principais de nossas aulas. (Carvalho, 1988, p. 9)*

A Prática de Ensino é uma disciplina integradora, pois promove a ligação entre a teoria e a prática. Em outras palavras, por articular as disciplinas didático-pedagógicas com as de cunho específico (matemático, neste caso), a disciplina de Prática de Ensino desempenha um papel decisivo para a formação de professores. A função dessa disciplina é, portanto, a de integrar os ambientes escolares e acadêmicos articulando, portanto, os conteúdos específicos e didáticos. E, como afirma Schön (2000), ela é também:

*destinada a ajudar os estudantes a se conscientizarem do conhecimento que já têm e a assumirem maiores responsabilidades por sua própria aprendizagem. Muitos membros do corpo docente simpatizam com a idéia de que os professores deveriam aprender um talento artístico que vá além do controle de sala de aula e da adesão fiel de um plano de aula. (p. 231)*

Schön (1996), como Zimmermann (2001), também defende que é a partir da prática reflexiva que o professor vem a entender o mundo da sala de aula, tomando consciência de sua complexidade. É necessário reconhecer que a reflexão ajuda o professor a reconhecer suas falhas e acertos, auxiliando na identificação de problemas interessantes a serem solucionados. Somente através de suas próprias reflexões o professor terá a capacidade de ampliar seu conhecimento e assim melhorar o comando das situações que se apresentam em sala de aula. É somente a partir da reflexão que o professor começa a reconhecer contradições em seus objetivos e em seus valores.

Donald Schön (1992) defende a reflexão-na-ação e a reflexão-sobre-a-ação para o desenvolvimento de qualquer tipo de profissional. Para o profissional que é o professor, a reflexão na ação é o momento em que, em sala de aula, o professor pensa sobre a ação a ser tomada ou que está sendo tomada. Por outro lado, a reflexão sobre a ação acontece depois:

*Após a aula, o professor pode pensar no que aconteceu, no que observou, no significado que lhe deu e na eventual adoção de outros sentidos. (Schön, 1992, p.83)*

Na atividade docente o professor pode exercer a reflexão na ação e sobre a ação constantemente; a reflexão possibilita rever e construir novas formas de conceber o seu trabalho. Para Sacristan (2000):

*Pensar sobre o que se faz é uma manifestação da condição reflexiva das pessoas em todas as suas atividades conscientes. É como um efeito interior do que ocorre no exterior(...). Das ações desprendem-se figuras que, em primeiro, são uma espécie de simulacro das mesmas para evoluir depois até tornarem-se representações puras e esquemáticas das ações. Dessa forma a consciência que é compreensão transforma-se em conhecimento. (p.51)*

Portanto, as reflexões evoluem para as representações docentes e podem transformar-se em saberes docentes. Estes saberes, porém, serão sempre (re)elabo-

rados, ocorrendo, assim, uma (re)estruturação das representações. Este processo dialético terá, como fundamentação, a reflexão e a investigação.

Estrela (1994), no que se referente ao papel da investigação na ação docente, afirma:

*As exigências de funcionamento do sistema educativo determinam que o professor desempenhe o papel de investigador: deverá ser capaz de recolher e organizar criteriosamente a informação e de se adaptar continuamente aos elementos da situação. Por outro lado, essas exigências determinam que o conceito tradicional de investigação seja renovado, pondo-se diretamente a serviço da ação. (p. 27)*

Sacristian (2000) também salienta a importância da investigação educativa para a transformação e o aperfeiçoamento da prática do professor. É necessário que, em sua formação profissional, o aluno candidato a professor tenha a oportunidade de romper com concepções impostas e cultivadas por um sistema que enfatiza as abordagens inatista e comportamentalista.

Neste sentido, a investigação assume um papel importante na atividade docente, pois desencadeia uma seqüência de novas ações para uma certa sala de aula. Em outras palavras:

*O próprio processo de investigação deve ser transformado em processo de aprendizagem dos modos, conteúdos, resistências e possibilidades da inovação da prática na aula. (Sacristan, 2000, p. 101)*

As construções ocorridas na atividade docente são, então, frutos da interação entre investigação, reflexão e ação. Para Sacristian (2000), o conhecimento construído através da investigação:

*Propõe transpor o vazio entre a teoria e a prática, entre investigação e ação, formando e transformando o conhecimento e a ação dos que participam da relação educativa, experimentando ao mesmo tempo que investigando ou refletindo sobre a prática. Dessa forma, o conhecimento que se pretende elaborar neste modelo de investigação encontra-se incorporado ao pensamento e à ação. (p. 101)*

A pesquisa, como defende Pimenta (1997), é um “princípio cognitivo” (p 22). Em conseqüência, se o professor pesquisar e refletir sobre o seu trabalho, ele

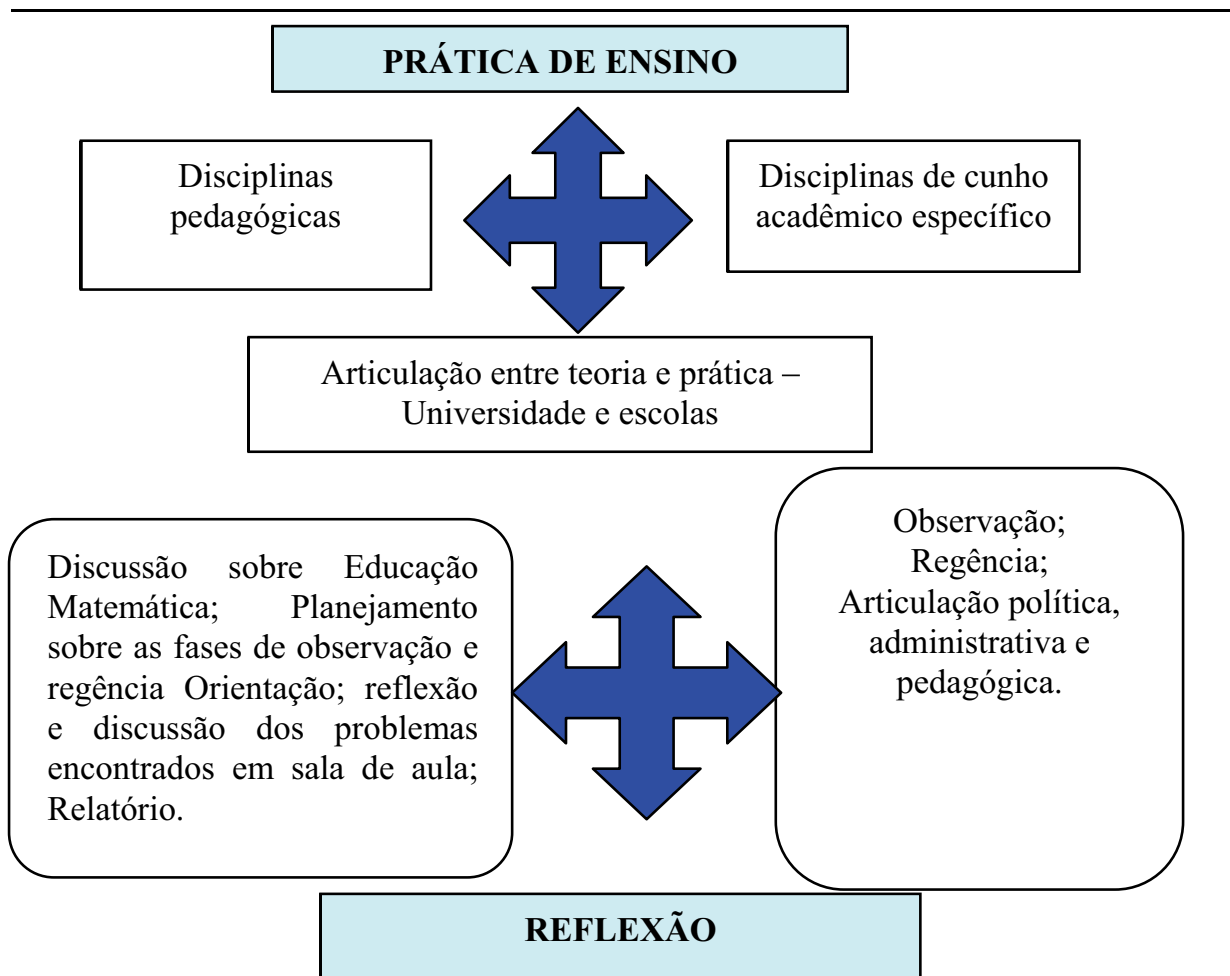
poderá construir novos saberes permitindo que ele compreenda as múltiplas realidades da vida da sala de aula.

*Não existe uma única realidade no âmbito do social, em geral, e do educativo em o particular, mas múltiplas realidades que se completam mutuamente.* (Sacristian, 2000, p.103)

Somente quando o professor faz uma leitura detalhada das múltiplas realidades da sua aula de aula, é que ele consegue mapear a situação-problema, ou seja, evidenciar e elaborar o problema. Em outras palavras, é refletindo sobre essas várias realidades que o professor compreende suas multiplicidades e trabalha para solucionar os problemas da sala de aula. Para Schön (2000) o trabalho docente é construído “*através de um tipo de improvisação, inventando e testando estratégias situacionais que ele próprio produz*”. ( p.17)

É bom lembrar que as situações presenciadas em sala de aula são casos únicos e cada uma delas precisa de uma solução singular que só poderá ser vislumbrada através da reflexão. A prática reflexiva combate a idéia das generalizações, das uniformizações de práticas e das receitas elaboradas por especialistas; ela permite ao professor ser atuante em seu ambiente de trabalho e trabalhar “*esta ou aquela situação específica*” (Schon, 2000).

Acima foi estruturada uma forma de (re)pensar o Curso de Formação de Professores, e em particular a disciplina de Prática de Ensino. A Fig. 1 mostra uma forma de se compreender o papel da disciplina de Prática de Ensino nos Cursos de Formação de Professores. Nesta perspectiva, é defendido que não é só a disciplina de Prática de Ensino que tem o compromisso com a formação de um professor reflexivo, mas este deve ser assumido por todas as disciplinas dos cursos de formação de professores. Em outras palavras, o conjunto das disciplinas de um curso de licenciatura deve, além de dar a formação teórica que o professor necessita para desempenhar suas funções, deve também propiciar a construção de um profissional reflexivo. Desta forma, é importante que os docentes da instituição superior, educadores dos futuros educadores, compreendam que esta formação só ocorrerá se o curso propiciar a união das disciplinas específicas com as pedagógicas. Como se argumentou, atividade docente é permeada pelos conhecimentos específicos e pedagógicos e pela interação entre pesquisa e ação.



*Fig. 1*

## V. Conclusões

A temática desenvolvida no decorrer deste artigo não explicita problemas específicos do ensino da Matemática. Vários condicionantes estão presentes no ensino de ciências; de um modo geral, vale destacar:

- O erro e a construção do conhecimento.
- As mudanças de paradigmas no ensino de ciências e da própria ciência.
- As práticas docentes que, na maioria das vezes, enfatizam a transmissão dos conteúdos.
- Relação estabelecida entre conteúdos específicos e a prática reflexiva na formação dos professores de Ciências.



Ao pensarmos na formação inicial dos futuros professores de ciências, os itens acima abordados podem ser salientados tanto para reflexões sobre o ensino da matemática quanto sobre o ensino das ciências. Essas reflexões possibilitam as discussões e novas práticas docentes, as quais proporcionam um novo (re)dimensionamento ou uma (re)construção para o ensino de Ciências.

Por conseguinte, é necessário que, em sua formação profissional, o futuro professor tenha a oportunidade de romper com as concepções impostas e cultivadas por um sistema. Isso lhe permitirá (re)estabelecer o seu papel, que não é somente o de “dar aula”, mas o de ser um profissional reflexivo e crítico, que deve ter um compromisso com a formação do aluno, tanto em nível intelectual quanto em nível humano.

## **VI. Referências Bibliográficas**

AGUIRRE, J. M., HAGGERTY, S.M.; LINDER, C. J. Student-teachers' conceptions of science, teaching and learning: A case study in preservice Science Education. **International Journal of Science Education**, v. 12, n. 4, p.381-390, 1990.

BACHELARD, G. **A formação do Espírito Científico: Contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. (Tradução de Estela dos Santos Abreu) Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BACHELARD, G. **Epistemologia**. (Texto organizado por Dominique Lecourt) Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983.

BARREIRO, A. C. M. **A prática docente do professor de física no terceiro grau**. 1996. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

BERNARZ, N.; GARNIER, C. Construction des savoirs: obstacles & conflits. In: COLLOQUE INTERNATIONAL: obstacle épistemologique et conflit socio-cognitif. Montreal: Agence d'Arc, 1989. (Traduzido por Méricles Tadeu Moretti e Cláudia Flores)

CANDAU, V. M. Formação continuada de professores: tendências atuais. Mesa redonda, UFMS, 1995.

CARVALHO, A. M. P. A influência da mudança da legislação na formação dos professores: as 300 horas de estágio supervisionado. **Ciência e educação**, v. 7, n. 1, p.113-122, 2001.

CARVALHO, A. M. P. **A formação do professor e a Prática de Ensino**. São Paulo: Pioneira, 1988.

CUNHA, M.I. **O bom professor e sua prática**. São Paulo: Papirus, 2000.

D'AMBRÓSIO, U. Um embasamento filosófico das licenciaturas. In: BICUDO, M., A., V., SILVA JÚNIOR, C. A. **Formação do educador: Dever do Estado, tarefa da Universidade**. São Paulo, 1996. v. 2, p. 37-45.

ESTRELA, A. **A teoria e prática de observação de classe: Uma estratégia de formação de professores**. Portugal: Porto, 1994.

GALLAGHER, J. J. Secondary Science Teachers and Constructivist Practice. In: TOBIN, K. (Ed.). **The practice of constructivism in Science Education**. New Jersey: LEA Publishers, 1993.

HEWSON, P. W.; HEWSON, M. G. Science teachers' conceptions of teaching: implications for teacher education. **International Journal of Science Education**, v. 9, n. 4 p. 425-440, 1987.

HUIBREGTSE, I.; KORTHAGEN, F.; WUBBELS, T. Physics teachers' conceptions of learning, teaching and professional development. **International Journal of Science Education**, v. 16, n. 5, p. 539-561, 1994.

LANTZ, O.; KASS, H. Chemistry teachers' functional paradigms. **Science Education**, n. 71, p. 117-134, 1987.

LAKATOS, I. O falseamento e a metodologia dos Programas de Pesquisa Científica. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento**. São Paulo, Cultrix, 1979.

LAKATOS, I. **La metodología de los Programas de Investigación Científica**. Madrid: Alinza, 1987.

LOPES, A. R. C. Bachelard: O filósofo da desilusão. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 13, n. 3, p. 248-273, 1996.

LOPES, A. R. C. O currículo e a construção do conhecimento na escola: Controvérsias entre conhecimento comum e conhecimento científico no ensino de ciências físicas. In: **Conhecimento Educacional e a Formação de Professores**. Campinas, São Paulo: Papirus, 1994.

PEREIRA, J. E. D. **Formação de professores: pesquisa, representações e poder**. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

PERRENOUD, P. **A prática reflexiva no ofício de professor: profissionalização e razão pedagógica.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

PERRENOUD, P. **Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: perspectivas sociológicas.** Lisboa, Publicações Dom Quixote, 1997.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores: unidade, teoria e prática.** São Paulo: Cortez, 1994.

PIMENTA, S. G. Formação de professores – Saberes da docência e identidade do professor. **Revista da Faculdade de Educação**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 72-89, jul/dez. 1996.

PIMENTA, S. G. **Didática e formação de professores: percursos e perspectivas no Brasil e em Portugal.** São Paulo: Cortez, 1997.

SACRISTAN, J. G. **O Currículo: uma reflexão sobre a prática.** Porto Alegre: ArtMed, 2000.

SIERPINSKA, A. **Sur un programme de recherche lié à la notion d'obstacle épistémologique.** Montreal: Agence D'arc (Tradução Mérciles T. Moreti & Cláudia R. Flores), 1989.

SILVEIRA, F. L. A metodologia dos programas de pesquisa: a epistemologia de Irme Lakatos. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. v. 13, n. 3, p. 219-230, 1996.

SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, p. 4-14, 1986a.

SHULMAN, L. Those who understand a conception of teacher knowledge. **American Educator**, v. 10, p. 9-15, 1986b.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

WUBBELS, T. Taking account of student teachers' preconception. **Teaching & Teacher Education**, v. 8, n. 2, p. 137-149, 1992.

ZEICHNER, K. M. **A formação reflexiva de professores: idéias e práticas.** Lisboa: Educa, 1993.

ZIMMERMANN, E. **The interplay of pedagogical and science related issues in physics teachers' classroom activities.** Thesis (PhD thesis) - University of Reading, England, 1997.

ZIMMERMANN, E. Prática Reflexiva – Conhecimento, Consciência e Controle. In: SEMANA DA PESQUISA DA UFSC, VIII, 2000, Florianópolis. **Resumos.**

ZIMMERMANN, E. Conhecimento, Consciência e Controle - (CCC) - Estudo de caso de uma prática reflexiva no ensino da Física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, XIV, 2001, Natal. **Atas...**