

## FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: ALGUMAS REFLEXÕES

*Verno Krüger\**

### 1 INTRODUÇÃO

Discutir formação de professores e, em especial, de professores de Ciências, significa, do meu ponto de vista, ter presente, em primeiro lugar, uma concepção dos processos de ensino e de aprendizagem e, em segundo lugar, de pressupostos sobre a atividade docente que permitam a formação de um professor capaz de organizar estes processos de forma eficaz.

Desta forma, como entender o ensino e como entender a função do professor?

Entendo por educar um processo mais amplo do que a simples transmissão de conteúdos. Sendo assim, o ensino científico deve contribuir também para a formação da cidadania, exercitando em aula, através da construção de conhecimentos científicos úteis, hábitos e atitudes necessários para a vida numa sociedade democrática.

Essa concepção permite que o aluno tenha condições de utilizar os conhecimentos escolares no seu cotidiano para entender de forma mais qualificada o mundo em que vive. Permite-lhe também questionar e discutir alternativas, saber ouvir, transmitir e defender idéias, respeitar a opinião dos outros, além de participar autonomamente de ações cooperativas, essência do sistema democrático.

---

\* Assessor Técnico do CECIRS-DP-SE e Dourando em Educação pela PUC-RS. Professor da UNIVATES.

Por sua vez, o professor realiza uma prática que ocorre entre sujeitos e é mediatizada por uma construção social: o conhecimento (Giordano, 1991). Ele é o elo entre a cultura acumulada pela humanidade e a necessária para a inserção dos alunos na sociedade.

A função do professor é, deste ponto de vista, a de propor e utilizar estratégias para que o conhecimento seja entendido e aplicado pelos alunos nas suas vidas, de criar condições para que as futuras gerações possam continuar criando conhecimento, além de desenvolver hábitos e atitudes necessários para a vida social que é iniciada na escola.

Acredito, assim, que a formação inicial dos professores deva ser repensada nesta direção, ou seja, organizando os cursos de licenciatura como uma etapa preparatória de sua progressiva habilitação e autonomização, pois os problemas que emergem da ação docente devem encontrar um professor com a autonomia necessária para resolvê-los.

Por ser evidente que a verdadeira aprendizagem docente ocorre a partir do momento em que começam a exercer a sua profissão, devem também ter acesso à formação continuada e a um apoio didático-pedagógico necessário para superar os problemas reais que encontram na sua atividade.

Assim, pretendo, neste texto, discutir algumas idéias sobre a formação inicial dos professores de Ciências, que possam encaminhar para reflexões curriculares e mudanças nos enfoques dados pelos formadores de educadores científicos, além da necessidade do envolvimento do licenciando em grupos de pesquisa e da necessidade de uma educação continuada e permanente como um dos pressupostos para a formação de um professor reflexivo, crítico e autônomo.

## **2 PARADIGMAS DE FORMAÇÃO DOCENTE**

Os debates a respeito da formação inicial dos professores têm, atualmente, como centro “[...] duas racionalidades ou culturas em oposição: a racionalidade dos formadores de especialistas em um campo do saber e a dos formadores de trabalhadores da educação” (Mazzotti, 1993, p. 280).

Segundo o autor, os defensores da formação de especialistas acreditam que o futuro professor deve, necessariamente, conhecer muitíssimo bem a área de conhecimentos que ensinará, sob pena de estar ensinando o que não sabe. Já para os defensores da formação dos trabalhadores da educação, estes, além de necessitarem conhecer muito bem a área de conhecimentos na qual atuarão, deverão conhecer também as condições sociais e cognitivas dos educandos e receber uma preparação intensiva para o ensino.

Essas duas racionalidades se identificam, atualmente, com duas concepções ou paradigmas majoritários: o do processo-produto, relacionado com a racionalidade dos formadores de especialistas, onde o “[...] professor é fundamentalmente um técnico que possui meios para solucionar problemas [...]” (Monteiro, 1996, p. 241), e o do pensamento do professor, que se relaciona com a racionalidade dos formadores de trabalhadores da educação ou da formação de um profissional reflexivo.

No paradigma processo-produto, o professor, dentro de uma racionalidade técnica, seleciona os meios mais adequados para a consecução de alguns objetivos dados. Segundo Carr e Kemmis, este “[...] serve de base para uma indústria da educação, que fornece textos para os estudantes e roteiros para os professores em forma de pacotes curriculares [...]” (1988, p. 34). O professor se transforma em ator num cenário já montado ou em operário de uma fábrica.

À racionalidade técnica subjaz, portanto, o propósito de reprodução de uma ideologia onde a organização social é estratificada e estática. A educação se transforma em um artigo de consumo ou de inversão e as organizações educativas são transformadas em sistemas de armazenamento de “produtos educacionais” a serem posteriormente vendidos.

Neste paradigma, o ensino científico é visto como um conjunto de práticas destinadas a entender um conhecimento já pronto e “[...] as novas práticas educativas tenderão a desenvolver experiências para corroborar a teoria ou a explicar novos feitos e problemas à luz das regras do jogo que a teoria prescreve ” (Giordano, 1991, p.21), com atividades estereotipadas que inibem a natural curiosidade e a criatividade dos alunos.

Já no paradigma da racionalidade reflexiva, o professor é entendido como um sujeito que tem uma relação criativa e crítica com o mundo das idéias e decide “[...] que metas perseguir com seu ensino, metas socialmente determinadas e muitas vezes em conflito [...]” (ibidem). O ensino não é “[...] redutível ao ato, individual e psicológico, de aprender, já que no ensino entram em jogo muitos outros processos e condições de natureza não psicológica [...]” (Pozo, 1987, p. 234).

Este paradigma propõe o que Giordano chama de “[...] reconhecimento do conhecimento científico como um processo de criação permanente [...]” e sob o qual a prática educativa dá lugar à crítica e à retificação (1991, p. 21). A teoria, por outro lado, é uma constante busca do conhecimento e de relação dos feitos científicos com os problemas humanísticos e sociais.

Por entendermos a escola como um local para o exercício da criatividade, da curiosidade e da crítica, também entendemos que os processos educativos devem estar inseridos no paradigma da racionalidade reflexiva e o professor ser um pesquisador em ação, ou seja, um professor reflexivo que, na visão de Carr e Kemmis, designa “[...] profissionais emancipados da submissão ao hábito e à tradição e possuidores de destrezas e de recursos que os habilitem a refletir sobre as suas ações com mais coerência e racionalidade e formular teorias baseadas na realidade de sua prática educativa” (1988, p. 136).

Por isso, os processos de formação inicial e continuada são o cerne de mudanças no ensino porque “[...] não pode haver inovação significativa que não tenha em seu centro as atitudes dos professores [...] e é uma ilusão pensar de outra forma” (Postman e Weingartner, citados por Pope e Scott, 1988, p. 181).

Essas ações com os professores devem expressar estratégias de formação inicial e continuada destinadas a favorecer um trabalho coletivo e conduzir os próprios professores em formação ou em atividade a ampliar seus recursos e a modificar suas perspectivas a partir da análise e reflexão sobre suas concepções e práticas e, “[...] definitivamente, a orientar sua própria formação como uma mudança didática que também seja conceitual, metodológica e atitudinal, mas aplicada ao ensino” (Furió Mas, 1994, p. 192).

Propõe-se que essas atividades construtivas partam da realidade na qual está imerso o professor e discutam criticamente os principais determinantes de sua ação pedagógica: as diferentes experiências pessoais com as aprendizagens que tiveram, seu modo de relacionar-se com o mesmo, os modelos de docente vividos e internalizados e as influências da cultura e do meio sobre o processo de ensino e de aprendizagem.

Devem explicitar, desta forma, que o sujeito, inclusive o professor, é produto das interações que realizou em sua vida, configurando um paradigma, aqui entendido como um complexo de crenças, valores e suposições que orientam o seu ser professor. Este necessita ser explicitado e questionado para orientar a discussão de outros modelos.

Essas concepções devem orientar também a formação do professor de Ciências. A preocupação principal deve ser a relação de seu processo formativo com as atividades que irá exercer, aliado a um profundo conhecimento disciplinar e uma didática nele fundamentada, envolvendo todos os formadores de professores no processo.

### **3 A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS**

Como foi referido, a formação do professor de Ciências, para um ensino científico ativo e contextualizado, deveria orientar-se, primeiro, pelo paradigma da racionalidade reflexiva, que objetiva um professor reflexivo, crítico e autônomo. Deve orientar-se também por uma concepção de conhecimento científico como um processo permanente de criação e de busca, integrado e interdisciplinar.

Isto significa, principalmente, um enfoque curricular centrado nos aspectos didático-metodológico-psicológicos mas em estreita ligação com os conteúdos específicos e com a prática docente.

Nesse contexto, a formação do professor de Ciências Naturais, “[...] requer um esforço de fundamentação teórica que integre também as novas exigências práticas de uma aprendizagem construtivista” (Furio Mas, 1994, p. 193).

Esse esforço, segundo o Autor (*op. cit.*, p. 189), decorre de duas necessidades formativas ou “obstáculos para a ação docente”:

- a) o conhecimento adequado da matéria a ensinar;
- b) o conhecimento e o questionamento do pensamento docente “espontâneo”, ou seja, o que o professor já sabe sobre o ensino.

Em relação ao primeiro obstáculo, o autor destaca que a preparação insuficiente nos conteúdos de sua área de conhecimento inibe o potencial inovador do professor. Esta preparação não é, entretanto, uma mera justaposição de saberes acadêmicos para aplicação em sala de aula, mas a construção de um esquema conceitual da disciplina (*subject matter structure*), ou seja, de uma explicitação de como os conhecimentos de uma determinada área foram construídos e como se organizam nos esquemas cognitivos do sujeito. Esta discussão envolve, portanto, o como trabalhar os conteúdos nos diferentes níveis de ensino e embasam transposições de conteúdos e metodologias para a ação docente.

Esse aspecto é de relevância na formação do professor de Ciências. A mera justaposição de conteúdos, sem ligação orgânica entre si, deveria ser superada a partir da previsão de disciplinas “integradoras” em seu currículo, que permitissem a construção tanto de conteúdos específicos a partir das diferentes disciplinas (Física, Química, Biologia) como de uma lógica conceitual de Ciências, além da transposição ou adequação didática dos conteúdos para o nível do Ensino Fundamental.

Desta forma, ensinar Ciências de forma integrada e interdisciplinar requer a formação de professores que privilegiem uma “concepção ecológica”, vale dizer, uma visão global das relações harmônicas da biosfera e a integração do homem neste contexto. Significa também oportunizar, em seu processo formativo, a construção de um esquema conceitual próprio da disciplina de Ciências do Ensino Fundamental.

Ensinar Ciências como uma disciplina requer o preparo de um professor que possa organizar o currículo de forma a permitir seu desenvolvimento conceitual de forma concêntrica e em ordem crescente de complexidade, superando, assim, a estrutura fragmentada dos currículos atuais de Ciências.

Requer, por isso, que em sua formação tenha sido preparado para essa transposição, pois esta deve levar em conta tanto os aspectos cognitivos dos alunos como a estrutura conceitual da disciplina.

Além disso, o trabalho com os conteúdos deveria se orientar também no sentido de preparar os professores para a incorporação dos novos conhecimentos que o desenvolvimento científico proporcionará. Esta preparação será consequência da promoção da autonomia docente e se relaciona com o entendimento e a reflexão sobre os processos da sala de aula e com a construção, para a sua realidade, de práticas docentes adequadas ao conjunto de teorias que explicam os seus problemas. Além disso, deveriam exercitar o professor para um trabalho diferenciado com os seus alunos, cada vez mais necessário quando nos aproximamos rapidamente do Século XXI.

Furio Mas destaca também a necessidade de uma sólida formação dos professores em história e filosofia da Ciência por “[...] ser uma ferramenta vital para aquele professor que, movendo-se dentro de uma orientação construtivista, queira problematizar seu ensino e apresentar uma imagem da Ciência mais contextualizada socialmente e menos neutra” (*op. cit.*, p. 191).

Essa formação pode possibilitar a construção de uma concepção da Ciência como empreendimento coletivo e histórico e o entendimento das relações com a técnica, a cultura e a sociedade e assim uma melhor compreensão da natureza do conhecimento científico, tanto dos conceitos como das teorias, o que favorecerá a superação das possíveis dificuldades dos alunos na aprendizagem científica.

O segundo obstáculo a vencer no engajamento dos professores em atividades de inovação está relacionado com “o que já sabe sobre ensino”, englobando saberes, crenças e comportamentos, ou seja, sua formação “explícita” e “implícita”.

Esta formação “explícita” e “implícita” se relaciona, principalmente, com a forma como foram ensinados e com os modelos de professor que tiveram e que tenderão a reproduzir em sua atividade.

Quanto à forma como foram ensinados, (Giordano, 1991, p.37) comenta que o ensino das Ciências Naturais nas Universidades é, em geral, abstrato, gerando insegurança sobre o estatuto teórico da Ciência

e com pouca vinculação dos conteúdos à realidade, além de empirista-indutivista, o que pode gerar confusão sobre o papel do processo de construção do conhecimento científico no que se refere à racionalidade, utilização e pertinência dos métodos.

Destaca ainda que os futuros professores foram avaliados na perspectiva de reprodução do conhecimento e que faltaram informações sobre a importância da história na reconstrução e reinterpretação do conhecimento científico, além de desconhecerem o aspecto epistemológico como um instrumento de reflexão e de crítica.

A superação desse obstáculo pode se dar a partir do exercício prático da ação docente desde logo, sua reflexão e crítica, situando estas ações no contexto de uma epistemologia com um conjunto de explicações mais satisfatórias e que se concretizem em novos enfoques para a ação docente, tanto no aspecto conceitual como metodológico e atitudinal, possível a partir da integração dos licenciandos em atividades de pesquisa na área do ensino.

Estas atividades podem ser organizadas junto com as de educação continuada e têm por objetivo colocar o futuro professor em contato com a realidade do ensino desde cedo, além de possibilitar sua instrumentação em pesquisa, coleta de dados e sua interpretação e no uso destas informações na sua prática.

Este obstáculo pode ser superado também a partir da própria atividade dos formadores de professores, pois suas práticas servirão de referência para a construção das metodologias que os futuros professores adotarão em sua atividade.

Neste particular, deveria haver um esforço de estruturação de um currículo integrado e de ações conjuntas dos professores-formadores, fundamentadas na idéia de que estão sendo formados futuros professores para quem o processo de sua educação é um modelo para sua atuação profissional.

#### **4 CONCLUSÕES**

As idéias apresentadas consideram que um ensino "ativo" pode proporcionar melhores aprendizagens para os alunos, pois se fundamenta



na mediação cultural e na atividade do ser humano na construção do seu conhecimento.

A concepção de atividade pressupõe, desta forma, que o envolvimento do aluno em todas as fases dos processos de ensino e de aprendizagem é o foco da ação do professor e sua oportunização deveria ser uma das metas de um ensino "construtivista".

Além disso, este enfoque considera o conhecimento como provisório e em construção permanente e a realidade, múltipla e interpretada pelos sujeitos a partir de seus esquemas de conhecimento.

Assim, a ação mediadora do professor tem fundamental importância e, por isso, deve ser também o foco de sua formação.

Esse foco pode se concretizar a partir da estruturação dos cursos de licenciatura em torno de alguns pressupostos:

- a) os conhecimentos conceituais específicos deveriam ser desenvolvidos com o objetivo de permitir sua transposição para o nível de Ensino Fundamental e a discussão das dificuldades conceituais que apresentam;
- b) a didática deveria se desenvolver a partir da relação entre os conhecimentos teóricos das ciências da educação e os conteúdos curriculares específicos;
- c) a prática de ensino deveria prever oportunidades de interação com a realidade escolar desde os primeiros semestres, para permitir o planejamento de ações didáticas bem fundamentadas e instrumentar o futuro professor em projetos de pesquisa, reflexões sobre as práticas docentes e construção de modelos de professor e de metodologias a partir de pressupostos de reflexão crítica, fundamentos da pesquisa ação como norteadora da ação pedagógica;
- d) o curso deveria ser estruturado com o objetivo de autonomizar o professor, tanto em suas ações didáticas como na busca e incorporação de conhecimentos novos. Esta autonomização envolveria a instrumentação em técnicas de investigação, a tomada de decisões e o diagnóstico de situações, entre outros, e encaminharia o processo para a formação de profissionais comprometidos com o seu trabalho.

Além disso, ao levar em conta o caráter provisório dos conhecimentos e a dinâmica da sala de aula, torna-se necessário

oportunizar aos professores atividades de educação continuada que retomem e aprofundem aspectos originados de sua prática e que necessitam da reflexão e da ação coletivas para proporcionarem possibilidades de mudanças na prática docente.

Dessa forma, a formação proposta torna necessária a estruturação dos cursos de licenciatura em torno desses pressupostos e envolvem, necessariamente, todos os formadores de professores em torno de objetivos comuns que se orientem sempre pela concepção da necessária contextualização do processo, o que significa ter presente sempre que estão sendo formados professores e de que este é o objetivo fundamental do curso.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAÑAL, P. (org). **Construtivismo y enseñanza de ciencias**. Sevilla: Díada, 1988.
- CARR, W. KEMMIS, S. **Teoría crítica de la enseñanza**. Madrid: Martinez Roca, 1988.
- FURIÓ MAS, C.J. Tendencias Actuales en la Formación del Profesorado de Ciencias. In: **Enseñanza de las Ciencias**. Barcelona: 12(2), 1994, p. 188-199.
- GIORDANO, M. *et all.* **Enseñar y aprender Ciencias Naturales** - reflexión y práctica en la escuela media. Buenos Aires: Troquel Educación, 1991.
- GIROUX, H. **Escola crítica e política cultural**. São Paulo: Cortez, 1988.
- MAZZOTTI, T. B. Formação de Professores: Racionalidades em Disputa. In **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília: 74 (177), p. 279-308, maio/ago. 1993.
- MONTEIRO, M.L. Comportamento do Professor e Resultados da Aprendizagem: Análise de Algumas Relações. In: COLL, C., PALÁCIOS, J. e MARCHESI, A. (organizadores). **Desenvolvimento**

**psicológico da educação** - Psicologia da Educação, Porto Alegre: Artes Médicas, 1996, v.2.

POPE, M.L. e SCOTT, E.M. La epistemologia y la practica de los profesores In: PORLÁN, R. *et all.* **Constructivismo y enseñanza de las Ciencias**. Sevilla: Díada, 1988.

POZO, J.I. **Aprendizaje de la Ciencia y pensamiento causal**. Madrid: Visor Libros, 1987.