

**EVOLUÇÃO DAS CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E DE  
MATEMÁTICA SOBRE METODOLOGIA: ANÁLISE DE UM CASO**  
(The evolution of the conceptions of science and mathematics teachers about methodology :  
analysis of a case)

**Verno Krüger**  
UNIVATES – Centro Universitário  
Lajeado/RS  
Secretaria da Educação/RS  
vkruger@portoweb.com.br

**Resumo**

Relata-se a evolução das concepções metodológicas de professores de Ciências e de Matemática do Ensino Básico, ocorrida durante a realização do Curso de Especialização em Ensino de Ciências, da UNIVATES-Centro Universitário de Lajeado-RS. Este curso foi referenciado pela proposta de formação continuada do Grupo Didáctica e Investigación en la Escuela, da Universidade de Sevilla-Espanha que tem, como meta desejável, a formação de um professor autônomo e investigador de sua ação docente. A formação deste professor ocorre a partir de um processo onde a consideração de seu conhecimento profissional é conteúdo relevante, ao lado de outros saberes. Na avaliação desta hipótese curricular, verificou-se a existência de concepções iniciais relativamente complexas e, em decorrência, uma evolução percentual reduzida em direção ao modelo didático de referência adotado.

**Abstract**

The study intended to investigate the evolution of the methodological conceptions of science and mathematics teachers of basic school, occurred during the “Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática” at UNIVATES- Centro Universitário of Lajeado-RS. This course was based on the theoretical proposals of the Grupo Didáctica e Investigación en la Escuela, of the University of Sevilla-Spain. The goal of this group is the formation of teachers as autonomous professionals and investigators of their practice. The formation of these teachers occurs in a process in which the consideration of professional knowledge is a relevant content, besides other knowledges. In the evaluation of this curricular hypothesis, it was verified the existence of relatively complex initial conceptions, and a low percentual evolution toward the adopted reference didactic model.

**Introdução**

O presente trabalho é parte integrante de tese de doutorado (Krüger, 2.000) que analisou a evolução das concepções de professores de Ciências e de Matemática do Ensino Básico sobre ensino, aprendizagem, conhecimento científico, currículo, metodologia e avaliação, durante a realização do Curso de Especialização em Ensino de Ciências e de Matemática da UNIVATES-Centro Universitário de Lajeado-RS e como tal, um recorte limitado do processo de evolução do conhecimento profissional destes professores.

Mesmo assim, este trabalho permite avaliar o potencial formativo do Curso de Especialização, estruturado de acordo com os pressupostos teóricos do “Proyecto IRES”, do Grupo Investigación en la Escuela da Universidade de Sevilla (Grupo Didáctica e Investigación en la Escuela, 1991a, 1991b, 1991c; Porlán, 1992, 1994, 1995, 1999; Porlán e Rivero, 1998), e assim,

organizado a partir da explicitação, contraste e análise dos problemas práticos dos professores e de suas concepções e experiências.

Neste contexto, as questões metodológicas, juntamente com as curriculares e a avaliação, estiveram sempre presentes por constituírem o centro da ação profissional docente e refletirem o conjunto de concepções e crenças, implícitas ou explícitas, do professor.

A análise dos dados relacionados com esta categoria foi orientada pelos pressupostos da análise de conteúdos (Moraes, 1994) e esteve centrada na superação da concepção linear, estática e mecânica dos processos de ensino (Krüger, 2000), embora este obstáculo esteja inteiramente relacionado com a superação de outras concepções que referenciam metodologicamente a ação docente.

Nesta análise, identificou-se, primeiro, concepções iniciais já incorporando muitas práticas relacionadas com modelos mais evoluídos de acordo com o referencial teórico adotado. Em segundo lugar, a análise de suas concepções, no final do Curso, e a comparação desta análise com as iniciais, permitiu identificar uma evolução em direção a um modelo de referência, principalmente na consideração das idéias prévias dos alunos como referência de todo o processo de ensino, à interação professor-aluno e a consideração da perspectiva construtivista e investigativa do processo de aprendizagem dos alunos.

Esta evolução, aliada às verificadas nas outras concepções, permitiram avaliar a hipótese curricular testada como com potencial para favorecer a evolução do conhecimento profissional dos professores e portanto, uma proposta a ser testada em outros contextos diferentes daquele onde ocorreu o processo que se descreve a seguir com mais detalhes.

## **Referenciais teóricos**

O modelo didático majoritário entre os professores (Porlán, 1995; Porlán e Rivero, 1998) está relacionado ao Modelo Tradicional, identificado por concepções de ensino como uma transmissão/transferência de conhecimentos, uma aprendizagem receptiva e uma concepção de conhecimento absolutista e racionalista. Destas deriva um conhecimento profissional que concebe os conteúdos de sala de aula como uma reprodução reduzida e simplificada do conhecimento científico, que é transmitido verbalmente pelo professor (metodologias transmissivas) e avaliado de forma terminal, classificatória e sancionadora.

Como o Modelo Didático Tradicional parece ser a origem de uma grande parte dos problemas que os professores encontram em sua atividade profissional (*op. cit.*), uma ação efetiva para a superação destes problemas e uma evolução no conhecimento profissional dos professores, está relacionado, do meu ponto de vista, com a proposição de atividades de formação continuada concebidas a partir da consideração do conhecimento profissional dos professores como um conteúdo curricular fundamental da hipótese de progressão e evolução profissionais proposta, e tendo como referência metodológica o Modelo de Investigação na Escola (Porlán, 1995; Porlán e Rivero, 1998).

Este Modelo se caracteriza por princípios teóricos que orientam, tanto a interpretação dos processos de ensino e de aprendizagem como também as intervenções que se realizam na sala de aula e se referem à negociação professor-aluno e à necessária reflexão do professor sobre sua prática; o respeito e o reconhecimento da diversidade, tanto das situações escolares como das formas de pensar; e a autonomia como princípio dos processos de aprendizagem e de construção do desenvolvimento individual e coletivo do pensamento e da ação.

Orientando-se por estes princípios e pelas características derivadas deles, foi definido, no âmbito do Proyecto Curricular IRES, o princípio de síntese do modelo proposto, chamado de PRINCÍPIO DA INVESTIGAÇÃO (Grupo Didáctica e Investigación en la Escuela, 1991a, p. 22; Porlán, Rivero e Martín del Pozo, 1997, p. 157), segundo o qual

a investigação na escola é um processo orientado de construção de significados e de experiências culturais de progressiva complexidade, e está fundamentada no tratamento rigoroso de problemáticas, individuais e socialmente relevantes que favoreçam, entre outros aspectos, o espírito crítico, a autonomia, o respeito à diversidade, a cooperação e a ação transformadora por uma sociedade mais harmônica com a natureza.

De acordo com este princípio, os processos de ensino e de aprendizagem, estes processos deverão se caracterizar:

- a) pelo reconhecimento da importância da atitude exploradora e curiosa e do componente espontâneo na aprendizagem humana;
- b) pela sua compatibilização e adequação à concepção construtivista;
- c) pela criação de um ambiente favorável ao aumento da autonomia e da criatividade;
- d) pela superação da dialética autonomia pessoal-interação;
- e) pela atribuição de sentido à relação desenvolvimento individual-desenvolvimento social;
- f) pela investigação do meio e pela facilitação da contextualização do currículo;
- g) pela integração das diversas dimensões da aprendizagem (afetiva, cognitiva, procedimental) e pelo enfoque na motivação dos alunos.

A concretização do “Princípio de Investigação” na sala de aula ocorre pela combinação flexível “do que o professor interpreta como conveniente e o que o aluno sente como interessante” (Porlán, 1996, p. 50), e o conhecimento escolar formulado de acordo com esta concepção é uma síntese negociada entre os saberes disciplinares (conhecimento desejável, na perspectiva do professor) e os conhecimentos e interesses dos alunos, o que confere significatividade e relevância aos conteúdos da sala de aula.

A integração entre o que o professor considera relevante e o que o aluno entende como interessante e útil é proposta a partir da identificação de problemas a investigar, propostos tanto pelo professor como pelos alunos, da estruturação de projetos para executar e da construção progressiva de conhecimentos a partir do desenvolvimento destas investigações, o que deve favorecer um processo de desenvolvimento pessoal com interação social, compatível com a valorização da diversidade; a construção social dos conhecimentos e das atitudes de negociação, a solidariedade e participação no âmbito social, além da conexão dos problemas investigados na sala de aula com o meio natural e social dos alunos e dos professores.

A formação inicial de professores, de acordo com estes pressupostos exige, portanto, atividades e estruturas diferenciadas daquelas que caracterizam os cursos normalmente oferecidos. Da mesma maneira, a formação continuada de professores cujo conhecimento profissional se constituiu no âmbito do modelo tradicional, também torna necessário que se busquem outros referenciais para favorecer as mudanças desejadas na ação docente. Neste sentido, a hipótese curricular do Curso de Especialização se orientou pela proposta de formação continuada do Proyecto Curricular IRES, (Grupo Didáctica e Investigación en la Escuela, 1991c; Porlán 1992; 1994; 1995; 1999; Porlán e Rivero, 1998).

Segundo esta proposta, a superação dos modelos didáticos tradicionais, pode ser facilitada a partir da consideração de referenciais metadisciplinares, respectivamente, uma perspectiva evolutiva e construtivista do conhecimento, sistêmica e complexa do mundo e crítica dos fins formativos, como eixos articuladores das hipóteses de progressão e curricular. Considera-se que estes referenciais metadisciplinares tem potencial para referenciar a constituição de um profissional autônomo e investigador de sua própria ação, ao contrário do modelo de formação e da prática docente majoritários.

Por isto, este processo se estrutura a partir de quatro aspectos básicos (Garcia e Porlán, 1997):

- a) os problemas práticos dos professores;
- b) suas concepções e experiências;

- c) outras fontes de conhecimento (disciplinares, didáticos, modelos didáticos, etc.)
- d) a integração dos aspectos anteriores.

Os esquemas de significados são gerados a partir da mobilização, durante este processo, das fontes do conhecimento profissional desejável, principalmente (*op. cit.*):

- a) o saber pessoal (as concepções dos professores sobre os processos de ensino, de aprendizagem e sobre o conhecimento científico);
- b) o saber técnico ( as técnicas didáticas eficazes)
- c) o saber científico (as teorias e os conhecimentos científicos disciplinares)
- d) o saber empírico (experiências de aula e conduta profissional)
- e) os saberes éticos e ideológicos (concepções de caráter democrático e crítico)
- f) as concepções epistemológicas e filosóficas de caráter evolutivo relativista;
- g) os saberes didáticos (teorias e procedimentos das ciências da educação).

Esta reconstrução ocorre de acordo com uma hipótese de progressão que estabelece parâmetros e propostas de intervenção para uma trajetória formativa desejada segundo referentes onde “as idéias não são avaliadas segundo um ideal absoluto de verdade, mas analisadas e contrastadas em função de sua potencialidade para abordar, provisoriamente, os problemas colocados” (Porlán e Rivero, 1998, p. 51) e se organiza em torno a “âmbitos de desenvolvimento profissional mais significativos” (Grupo Didactica e Investigación en la Escuela, 1991c), ou problemas a resolver.

Estes problemas se relacionam com obstáculos à evolução profissional, relacionados principalmente com “O que sabem os professores sobre os conteúdos que ensinam”; “O que sabem os professores sobre o que sabem os alunos”; “O quê e para quê ensinar”; “Como ensinar”; e “O quê e como avaliar”. A organização da hipótese curricular em torno a problemas relevantes possibilita a reestruturação do conhecimento profissional e, ao integrar fatores internos e externos, converte-se em referencial para o desenvolvimento dos professores.

A formação continuada é, pois, um processo intencional e orientado onde a construção de estratégias para a superação dos problemas da prática cotidiana é encaminhada dentro de um contexto de reflexão e discussão do conhecimento profissional dos professores, o que, no confronto com novas concepções, possibilitará mudanças nos seus modelos didáticos, entendidas como a passagem de concepções e ações docentes mais simples, e muitas vezes implícitas, para outras progressivamente mais complexas e explícitas.

Neste sentido, o processo está estruturado a partir da consideração constante dos conhecimentos prévios, ou conhecimento profissional dos professores, e em etapas com objetivos e atividades planejadas para a superação dos obstáculos na evolução destas concepções, representadas pelo conhecimento profissional construído durante seus processos de formação inicial e durante suas práticas profissionais.

Por isto, a hipótese curricular orienta-se pela hipótese de progressão do conhecimento profissional dos professores e pelo conhecimento profissional desejável, este último referenciado pelo Modelo de Investigación en la Escuela. Está centrada nos aspectos didático-metodológicos em estreita ligação com conteúdos específicos e com a prática docente e se organiza em níveis de formulação progressiva. Tem um caráter aberto e flexível, admitindo caminhos sinuosos, contraditórios e divergentes, além de identificar os obstáculos associados a cada nível de complexidade.

Com estas características, a hipótese de progressão, construído prévio que corresponde ao modelo teórico de evolução destas concepções e dos modelos didáticos dos professores, representa o eixo norteador da hipótese curricular a ser testada em situações reais, estando organizada de acordo com quatro focos que possibilitam uma autonomização crescente do professor:

- a) tomada de consciência do sistema de idéias próprio sobre os processos de ensino e de aprendizagem (Modelo Didático Pessoal);

b) reconhecimento dos problemas, dilemas e obstáculos da prática profissional de uma forma crítica, incluindo desde pontos de vista técnicos e funcionais como também éticos e ideológicos;

c) estudos e reflexões como atividades de contraste entre as próprias concepções e as experiências com outros e com referenciais teóricos;

d) organização de processos curriculares e de avaliação investigativa, com o propósito de por em prática hipóteses de intervenção e procedimentos para a sua execução rigorosa; e

e) contrastes entre hipóteses de partida e resultados das experiências e destes com o modelo didático pessoal, além da elaboração de conclusões e comunicações e uma reorganização dos problemas, ou estabelecimento de novos problemas, a partir de novas considerações.

Coerente com estes pressupostos, a evolução pretendida pode ser avaliada a partir da evolução dos modelos didáticos dos professores durante o curso e, especificamente neste trabalho, das suas concepções metodológicas pois, para o professor, uma das tarefas mais importantes de seu trabalho é, sem dúvida nenhuma, o “como ensinar”, o que para muitos deles está íntimamente relacionado com a aprendizagem dos alunos. Neste particular, a superação da concepção estática, linear e mecânica dos processos de ensinar constitui-se em um dos mais importantes obstáculos para as mudanças de metodologia dos professores ( Porlán e Garcia, 2.000) e envolve um grande número de aspectos que vão desde as concepções sobre ensino e aprendizagem até questões mais concretas, tais como os momentos do processo, o tipo e a natureza das atividades a selecionar, sua seqüenciação, os materiais a utilizar, etc.

Por isto, entendo ser este o núcleo do conhecimento profissional do professor pois em sua ação docente, junto com a avaliação, se refletem todas as demais concepções e inclui, principalmente, “o que fazer e como e quando fazê-lo para que nossos alunos aprendam, o que queremos ensinar-lhes” (Azcarate, 1999, p. 72).

Por sua importância, a explicitação e a análise da evolução das concepções metodológicas dos professores do Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática será detalhada no decorrer deste trabalho.

## O contexto

O Curso de Especialização em Ensino de Ciências, hipótese curricular avaliado na tese doutoral da qual este trabalho representa um recorte (Krüger, 2.000), foi estruturado de acordo com as estratégias e os momentos metodológicos que se observam na tabela abaixo e dirigido a professores de Ciência, tanto do Ensino Fundamental como Médio (Química, Física e Biologia) como também de Matemática e de Geografia.

ESTRATÉGIA	EIXO DE MUDANÇA	TIPO DE PROFESSOR	FORMAÇÃO	MOMENTO METODOLÓGICO
Dinamização	Atitudinal	Interessado	Dirigida	Conhecimento dos problemas da prática e relações com pressupostos teóricos
Apoio à inovação	Prática	Inovador	Dirigida	Evolução das concepções
Projetos de experimentação curricular	Currículo	Agente curricular	Semi-dirigida	Planejamento e desenvolvimento de hipóteses curriculares
Programas de investigação educativa	Teorias do Ensino	Investigador	Heteroformação	Metarreflexão

QUADRO 1 CARACTERÍSTICAS DOS NÍVEIS DE DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL (Grupo Investigación en la Escuela, 1991c, p. 30)

Deste curso, participaram 28 professores com efetiva atuação principalmente nas escolas públicas (municipais e estaduais) das Regiões do Vale do Taquari, Serra e Planalto Médio. Estes têm, em sua maioria, grande experiência profissional, pois a maioria se graduou há mais de dez anos.

São, de acordo com o quadro acima, professores interessados, pois buscaram o Curso de Especialização pela necessidade de aperfeiçoamento profissional, “*uma exigência no trabalho*”, segundo uma professora, e “*uma busca de novas metodologias e técnicas para aperfeiçoar o trabalho*” e “*práticas pedagógicas atualizadas para ajudar a resolver problemas de aprendizagem dos alunos*”, segundo outros depoimentos mas também por razões pessoais, ou “*não querer parar no crescimento pessoal*”, segundo outra professora. Apenas quatro dos 28 professores explicitaram, no início do curso, insatisfação com suas práticas pedagógicas como um dos motivos pelos quais resolveram fazer o Curso de Especialização.

Em decorrência, os principais problemas docentes identificados por eles em sua prática profissional se relacionam com suas metodologias e condições de trabalho (37 citações), com os conteúdos que lecionam (10 citações); com o sistema de ensino (23 citações); e com dificuldades de aprendizagem dos alunos (20 citações).

### **Metodologia de análise dos dados**

A análise dos dados, realizada de acordo com os pressupostos da análise de conteúdos (Moraes, 1994) ocorreu a partir de instrumentos coletados no início do Curso (Como são e como deveriam ser as minhas aulas e o que já faço) e na etapa final (Planejamento de atividades didáticas), correspondendo os primeiros ao Momento Metodológico I, ou do conhecimento dos problemas da prática e relações com pressupostos teóricos, e os últimos, ao terceiro momento metodológico ou do planejamento e desenvolvimento de hipóteses curriculares (ver Quadro 1). Constituíram também documentos de análise, o caderno de anotações pessoais dos professores-alunos e do professor-orientador, o Caderno de Atas das atividades em classe e o Caderno de Comentários e Sugestões dos professores-alunos.

Dada a multiplicidade de aspectos relacionados com esta categoria, optou-se por definir três focos principais de análise: o uso didático das idéias dos alunos, o tipo de relação entre professor e aluno e as características das atividades que os professores realizam em sala de aula. Estes foram organizados em níveis de complexidade crescente, correspondendo aos modelos didáticos gerais utilizados como referência.

Da mesma maneira que nas demais categorias, exceto a que se refere à Ciência e Conhecimento Científico, nesta também foram definidos seis níveis de complexidade para as concepções dos professores, sendo que o Nível 1 é integrado por aquelas manifestações que consideram a metodologia como uma transmissão verbal de conhecimentos acadêmicos centrada no professor. Seu protagonismo torna desnecessário considerar as idéias prévias dos alunos nas atividades em classe. A participação do aluno ocorre apenas no momento da realização de exercícios de fixação e de atividades de comprovação da aprendizagem.

Muito semelhante ao nível anterior, o Nível 2 se diferencia apenas por que o professor, usualmente, faz um levantamento das idéias prévias dos alunos no começo de cada unidade didática, ou de cada aula, sem contudo fazer uso sistemático delas nas atividades. No máximo, utiliza estas idéias como ponto de partida para a transmissão do conhecimento acadêmico prescrito no currículo.

Já no Nível 3, relacionado a uma ênfase tecnológica, não há a consideração das idéias prévias dos alunos mas o processo, por outro lado, prevê certa atividade do aluno, porém muito dirigida, fechada e de caráter geralmente indutivista.

Sua maior complexidade reside no fato de que o professor, ao contrário das categorias anteriores, planejar rigorosamente as atividades a partir de objetivos previamente definidos, tanto de

conteúdos conceituais como procedimentais, ao contrário das concepções relacionadas com o Nível 4, onde o protagonismo na sala de aula é do aluno.

Neste nível, com ênfase espontaneísta, as atividades levam em conta os interesses apenas dos alunos e estas são flexíveis e não ordenadas. Possibilitam, indutivamente, a descoberta dos fatos e das teorias pelo aluno, já que se acredita que o conhecimento está na realidade, bastando descobrir as verdades ali escondidas (Krüger, 2.000).

Já nos Níveis 5 e 6 há uma tendência à interação entre o professor e o aluno e as idéias dos alunos são referentes de todo o processo. As atividades são negociadas e têm o objetivo de facilitar a construção do conhecimento por parte do aluno.

O que diferencia os dois níveis é o fato de o primeiro estar mais referenciado por um conhecimento disciplinar (e este pelo conhecimento científico), que, embora relativo, deve ser aprendido pelos alunos e substituir o conhecimento cotidiano. Já no Nível 6, além da perspectiva construtivista, se integram também as concepções de uma metodologia investigativa tanto por parte do professor como por parte do aluno. Enquanto o aluno aprende investigando, de forma estruturada, problemas relevantes de seu meio propostos pelo professor ou a partir de discussões na sala de aula, o professor estrutura estes problemas em forma de hipóteses curriculares a investigar.

Organizada de acordo com estes níveis de complexidade, a análise que é apresentada a seguir pretende entender as concepções metodológicas presentes neste grupo de professores, alunos do Curso de Especialização em Ensino de Ciências.

## **Análise dos dados e conclusões**

Conforme já se comentou anteriormente, a análise das concepções metodológicas destes professores foi realizada em dois momentos diferentes do Curso, respectivamente no início (levantamento das concepções prévias e explicitação dos problemas docentes) e na parte final do curso, com a discussão e a análise de planejamentos didáticos a partir dos pressupostos discutidos durante o Curso.

### **As concepções metodológicas no início do Curso**

As concepções metodológicas dos professores, ou seja, a explicitação de suas atividades em sala de aula, se mostraram bastante evoluídas no início do Curso, o que pode ser verificado a seguir.

#### **a) Nível 1: Como uma transmissão verbal do professor**

Como uma transmissão verbal de significados acadêmicos referenciadas pelo conhecimento científico e centradas no professor sem consideração das idéias prévias dos alunos, não foram identificadas manifestações no início do Curso.

#### **Nível 2: Como uma transmissão verbal do professor e certo protagonismo do aluno**

Ainda basicamente transmissivas e centradas no professor, “*transmito conteúdos*”, “*faço a exposição do conhecimento, explicando, dialogando*”, mas reconhecendo a existência das idéias prévias dos alunos, cinco professores manifestaram, nesta etapa, que fazem o levantamento destas idéias, embora fique claro que o conhecimento vem do professor e as idéias dos alunos servem apenas para ilustrar as atividades.

Neste sentido, ouvem “*as diferentes opiniões [dos alunos] a respeito do assunto*” ou então abrem “*espaço para todas as informações que os alunos possam passar*”. Também, “*ao introduzir um assunto*”, perguntam “*aos alunos o que sabem, pensam, ou seja, ouviram falar sobre determinado assunto*” para depois o professor “*colocar as suas idéias e explicações*”.

Uma professora entende que trabalha “*com bastante diálogo*” mas não abre “*mão de sua autoridade*”, completando: “*Não sou autoritária*”, enquanto outra declara que, “*na medida do possível*”, não emite “*frases e conceitos prontos e terminados*”.

Procuram “*prender a atenção dos alunos para que eles percebam o quanto a aula é importante*” ou para que “*tomem consciência daquilo e sintam que precisam saber*” variando as atividades e os meios (filmes, passeios, audiovisuais, laboratório), e relacionando os conteúdos com

o cotidiano dos alunos. Entre os objetivos que citaram estão os de “oportunizar o desenvolvimento do senso crítico” do aluno e “torná-lo um cidadão consciente de seus direitos e deveres”.

### **c) Nível 3: Como uma seqüência fechada de atividades**

Apenas uma professora manifestou concepções que podem ser relacionadas com um modelo mais tecnológico de ensino, ou seja, como uma seqüência de atividades indutivas e fechadas sem a consideração das idéias dos alunos e com protagonismo do professor:

Esta professora utiliza “a técnicas da redescoberta” e “às vezes a de problemas”, que são atividades essencialmente indutivas e mais fechadas porque são planejadas pelo professor com o objetivo de “descobrir” determinadas leis ou conceitos a partir, principalmente, de atividades experimentais.

### **d) Nível 4: Como uma seqüência orientada pelo interesse dos alunos**

A metodologia espontaneísta, com protagonismo do aluno e atividades flexíveis e não ordenadas para a descoberta espontânea dos alunos, não foi identificada em nenhum dos professores no início do Curso.

### **e) Nível 5: Como uma seqüência de atividades diversificadas com alto protagonismo do aluno**

De acordo com uma perspectiva construtivista, onde as atividades em sala de aula são bastante diversificadas e organizadas de maneira a oportunizar a interação entre professor e alunos, 21 professores do Curso manifestaram uma ênfase em atividades “que promovam a participação e a interação do aluno” e uma “abertura ao diálogo e à crítica do assunto tratado” e “o professor assume o papel da relação com o aluno na medida em que proporciona a troca de informações e reconhece no aluno a sua contribuição no processo”.

A participação e a interação do aluno ocorre “a partir do conhecimento que ele já tem”, a partir de questionamentos, pela “elaboração coletiva de textos escritos e orais”, nos “debates sobre os resultados” e em trabalhos de investigação científica e experiências de laboratório, “com a participação do aluno”, além de outras que possam favorecer “a participação dos alunos, o desenvolvimento de sua criatividade”, “despertar um maior interesse pela disciplina” e “desenvolver no aluno o senso crítico para não aceitar tudo pronto”.

Alguns professores que manifestam o uso destas metodologias diversificadas e concepções com ênfase na atividade construtiva do aluno, dizem, no entanto, “que as idéias e opiniões dos alunos, se é que existem, serão substituídas pelas idéias corretas”.

Quanto ao seu papel neste processo, os professores o entendem desde uma perspectiva de “questionador”, estimulador do diálogo e da crítica, até como “orientador do processo de ensino-aprendizagem” ou ainda como “mediador”.

Desta forma, as atividades diversificadas que se promovem, “orientadas pelo professor”, e com foco na interação professor-aluno, objetivam criar “um ambiente motivador”, desenvolver “linhas próprias de raciocínio e dedução” e consideram, sobretudo, “o saber do aluno como ponto fundamental” cujas contribuições “ajudam a dar um direcionamento ao conteúdo”.

### **f) Nível 6: Como um processo de investigação escolar de problemas relevantes**

Metodologias interativas e orientadas para a investigação dirigida de problemas relevantes com o uso didático, sistemático e explícito das idéias prévias dos alunos não foram identificadas em nenhum destes professores no início do Curso.

De acordo com esta categorização, as concepções metodológicas dos professores no início do Curso de Especialização se situaram, em sua grande maioria, em um nível que se aproxima às de uma metodologia mais orientada para a oportunização de atividades para facilitar a construção de conhecimentos por parte do aluno, conforme se pode verificar no quadro abaixo, apesar de cerca de um quinto manifestar concepções transmissivas onde, no entanto, o professor adapta e contextualiza os currículos propostos:



METODOLOGIA: ETAPA INICIAL	Profes- sores	%
<b>Nível 1: Como uma transmissão verbal do professor</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Nível 2: Como uma transmissão verbal do professor e certo protagonismo do aluno</b>	<b>05</b>	<b>18,5</b>
<b>Nível 3: Como uma seqüência fechada de atividades</b>	<b>01</b>	<b>3,7</b>
<b>Nível 4: Como uma seqüência de atividades orientada pelo interesse dos alunos</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Nível 5: Como seqüência de atividades com alto protagonismo do aluno</b>	<b>21</b>	<b>77,8</b>
<b>Nível 6: Como um processo de investigação escolar de problemas relevantes</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
TOTAL	27	100

TABELA 1 AS CONCEPÇÕES METODOLÓGICAS EM MARÇO

De acordo com a Tabela acima, pode-se afirmar que as práticas docentes destes professores estão mais avançadas do que se poderia esperar a partir do que constata os trabalhos de investigação à respeito desta categoria.

### As Concepções Metodológicas no final do Curso

Na segunda etapa, resultado de atividades que permitiram a discussão de planejamentos didáticos, praticamente todos os professores manifestaram concepções metodológicas identificadas com os níveis mais próximos do Modelo de Investigação na Escola, conforme pode ser observado na análise de suas concepções, apresentada a seguir.

#### a) Nível 1: Como uma transmissão verbal do professor

Da mesma forma que no início do Curso, nenhuma das concepções dos professores apresentou características exclusivamente transmissivas e centradas no professor.

#### b) Nível 2: Como uma transmissão verbal do professor e certo protagonismo do aluno

Embora não possam ser caracterizadas como fundamentalmente transmissivas, as manifestações de duas professoras permitem inferir que em sua sala de aula o protagonismo das ações é do professor, embora este, ao questionar “*para que os alunos relatem o que já sabem, ouviram falar sobre o assunto tratado*” considera, de alguma maneira, as idéias prévias dos alunos e oferece condições para “*fazer o aluno pensar, agir e concluir*”.

Além do mais, ao discutir com o aluno “*onde este conteúdo tem aplicação na sua vida e como pode ser usado para melhorar sua qualidade de vida*”, o professor promove uma participação mais ativa do aluno nas atividades da sala de aula.

#### c) Nível 3: Como uma seqüência fechada de atividades

Nenhum dos professores manifestou o uso de metodologias cujos enfoques pudessem estar relacionados com concepções mais tecnológicas, características deste nível.

#### d) Nível 4: Como uma seqüência de atividades orientada pelos interesses dos alunos

Nenhuma das manifestações dos professores podem ser identificadas com as concepções indutivas e espontaneistas características deste nível.

#### e) Nível 5: Como seqüência de atividades diversificadas com alto protagonismo do professor

As principais características das manifestações dos 15 professores incluídos neste nível se relacionam com uma maior interação entre professor e aluno, com a consideração de suas idéias prévias de uma forma mais abrangente e com a preocupação com metodologias que incentivem a participação ativa e o envolvimento dos alunos nas atividades de sala de aula, além do uso de temas geradores, da contextualização dos conteúdos e de sua relação com aspectos do cotidiano dos alunos, o que se verifica nas suas manifestações apresentadas a seguir:

Desta forma, o papel do professor é percebido como “*um mediador, um questionador, um desafiador causando desequilíbrio no conhecimento dos alunos, um orientador, auxiliar e investigador*”, em outras palavras, “*um provocador de mudanças*” mas que necessita “*ter um senso crítico*”.

Com relação ao tipo de atividades propostas, estas se caracterizam como *“interativas, participativas e criativas, voltadas ao interesse dos alunos”*, e por isto *“uma multiplicidade de práticas (trabalho coletivo, pesquisa, construção individual, mesa redonda, diversificação de bibliografias, debates, experimentação, seminários, etc)”* que propiciem *“o envolvimento dos alunos”*, levem à sua participação nas atividades e permitam *“a troca de informações através do diálogo”*.

Existe também uma preocupação com o uso das idéias prévias dos alunos nas atividades de sala de aula. Neste sentido, muitos explicitaram o respeito ao conhecimento do aluno e seu uso como ponto de partida das atividades, *“partir do que o aluno já sabe sobre o assunto que estou trabalhando”*.

No entanto, a partir das metodologias participativas propostas, se percebe que o conhecimento que o aluno já tem é um ponto de referência nas atividades pois, ao promover que *“o aluno expresse constantemente suas opiniões e experiências”* envolvendo-o *“com trabalhos e apresentações de temas”* se estabelecem *“estabelecer relações e confrontos entre o conhecimento cotidiano e o científico”*. Isto permitirá que suas idéias prévias sejam *“confirmadas ou reestruturadas”* a partir do confronto de *“idéias diferentes”*.

Na minha opinião, a manifestação de uma professora poderia representar uma síntese da natureza das manifestações expressas por este grupo de professores: *“Perguntar mais, ouvir mais e falar menos”*.

#### **f) Nível 6: Como um processo de investigação escolar de problemas relevantes**

Um grupo bem numeroso de professores (11 ou cerca de 40%) descreveu a metodologia de sua sala de aula muito voltada para a investigação de problemas a partir do conhecimento prévio ou cotidiano dos alunos e para atividades de questionamento, contraste e confronto destas idéias e sua reestruturação e reelaboração, que são características muito importantes do Modelo de Investigação na Escuela.

A manifestação de uma professora é característica da metodologia deste nível, orientada para um conhecimento escolar que se constitua como síntese de diversas fontes. Diz a professora: *“Deixo os alunos exporem suas idéias, dúvidas e curiosidades sobre o assunto e posteriormente uso exemplos que contrastam suas idéias iniciais para que reelaborem seus conceitos anteriores, porém sem causar mudança por imposição”*.

Nestas concepções está bem destacada a necessária interação entre professor e aluno, ou seja, *“fazer um intercâmbio de idéias entre alunos e/ou professores”*. Por isto, *“o aluno tem que ser um parceiro de trabalho e não um aprendiz dependente”* e o professor *“deve negociar com os alunos a metodologia”*. O professor é, desta forma, *“orientador, argumentador e desafiador”*, além de aprendiz.

Assim, a *“pluralidade de metodologias”* deve *“ajudar o aluno a expressar o interesse dele”*. Por isto, enfatizam a realização de atividades de pesquisa *“bem orientadas”* onde *“o desenvolvimento de conteúdos, ou hipóteses e problemas relevantes do conteúdo, sejam uma fonte das pesquisas”* para construir *“com o aluno os conceitos que vão respondendo às suas dúvidas”*. Para uma professora, o ponto de partida do desenvolvimento dos conteúdos é *“uma situação-problema que desafie o aluno na busca de solução”* para só então introduzir o conteúdo.

Neste sentido, é uma metodologia voltada para *“proporcionar investigação/participação/interação”*, desafiar o aluno e favorecer a resolução de problemas *“através da realidade”*, isto é, promover a relação da teoria com a prática e com o cotidiano dos alunos.

Neste nível, a consideração das idéias dos alunos é contínua durante as atividades, pois investigar e resolver situações-problema implica *“respeitar suas idéias iniciais”*, contrastar idéias, *“trabalhar com as idéias prévias e conhecimento cotidiano dos alunos”* e *“promover um questionamento reconstrutivo do conhecimento”*

Fundamentado nesta categorização, verifica-se que na etapa final do Curso quase a totalidade das concepções apresentadas pelos professores se relacionaram com os Níveis 5 e 6,

sendo que o Nível 5 concentra a metade das manifestações, um pouco superiores ao número de professores cujas concepções se relacionam com o Nível 6, conforme mostra a tabela abaixo:

<b>METODOLOGIA: 2ª ETAPA</b>	<b>Profs</b>	<b>%</b>
Nível 1: Como uma transmissão verbal do professor	0	0
Nível 2: Como uma transmissão verbal do professor e certo protagonismo do aluno	0	0
Nível 3: Como uma seqüência fechada de atividades	02	7,1
Nível 4: Como uma seqüência de atividades orientada pelo interesse dos alunos	0	0
Nível 5: Como seqüência de atividades com alto protagonismo do aluno	15	53,6
Nível 6: Como um processo de investigação escolar de problemas relevantes	11	39,3
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>100</b>

TABELA 2 AS CONCEPÇÕES METODOLÓGICAS EM OUTUBRO

### **Evolução das Concepções**

Comparadas as duas tabelas nota-se uma pequena evolução, já que número de professores do Nível 2 se reduziu à metade e o número dos que estão no Nível 5 também diminuiu. Uma parcela destes professores provavelmente passou a concepções mais complexas, o que está de acordo com a manifestação de uma professora: *“Tenho certeza que nessa parte foi a que eu mais pude promover mudanças, promovendo situações que confrontassem as idéias dos alunos, que as colocassem em choque, incentivando a investigação, promovendo a pesquisa e despertando a curiosidade dos alunos”*.

No quadro abaixo, pode-se observar a comparação entre os dois momentos:

<b>NÍVEIS</b>	<b>Março</b>	<b>Outubro</b>
Nível 1: Como uma transmissão verbal do professor	0	0
Nível 2: Como uma transmissão verbal do professor e certo protagonismo do aluno	18,5% (05)	7,1% (02)
Nível 3: Como uma seqüência fechada de atividades	3,7% (01)	0
Nível 4: Como uma seqüência de atividades orientada pelo interesse dos alunos	0	0
Nível 5: Como seqüência de atividades com alto protagonismo do aluno	77,8% (21)	53,6% (15)
Nível 6: Como um processo de investigação escolar de problemas relevantes	0	39,3% (11)

TABELA 3 AS CONCEPÇÕES METODOLÓGICAS NO INÍCIO E NO FIM DO CURSO

A evolução percentual reduzida que o quadro acima indica, provavelmente pode ser atribuída ao fato destes professores já terem apresentado, no início do Curso, concepções metodológicas mais complexas.

Parece claro que estes, ao procurarem um Curso de Especialização, demonstraram um diferencial em relação aos demais professores em exercício ou seja, já apresentavam características de “professores interessados” em resolver problemas que já haviam detectado em suas práticas profissionais, o que constitui um pressuposto importante para facilitar a evolução do conhecimento profissional.

Esta constatação se fundamenta também em seus relatos, onde manifestam que já vinham testando, inovando e realizando atividades diferenciadas em sala de aula.

Pode-se inferir a partir disto, que a superação dos obstáculos evolutivos relacionados com a metodologia parece ser a mais fácil, provavelmente por serem estas as que dependem mais diretamente de sua ação profissional e não tanto das outras esferas de poder que interferem no ensino.

Por outro lado, analisadas as evoluções individuais verifica-se que houve mudanças, ou evolução, em 12 professores, 13 mantiveram suas concepções, já num alto nível; de complexidade, e 2 passaram a concepções mais simples:

DO NÍVEL	PARA O NÍVEL	NÚMERO DE PROFESSORES
2	6	2
2	5	2
3	6	1
5	6	7
5	5	13
5	2	1
2	2	1

TABELA 4 EVOLUÇÃO DAS CONCEPÇÕES METODOLÓGICAS

O fato de 25 dos 27 professores se encontrarem nos níveis 5 e 6 indica que estes superaram o obstáculo da concepção simples, linear e mecânica dos processos de ensino, já praticamente desde o início do Curso. Por outro lado, os avanços em direção ao nível de referência podem ser entendidos como decorrentes das atividades do Curso, o que também reforça o argumento central, aqui defendido, de que a evolução no conhecimento profissional dos professores é favorecida a partir da natureza e das atividades propostas no Curso de Especialização apresentado.

Neste sentido, a ênfase na construção e reconstrução do conhecimento profissional dos professores, orientado por pressupostos mais abrangentes, flexíveis e comprometido com a autonomia profissional e pessoal dos professores, tais como os propostos pelo Proyecto IRES, como foco de atividades de formação continuada, parece ser uma alternativa a ser considerada e investigada com mais detalhes em outros contextos formativos.

## Referências

- AZCÁRATE, P. Metodología de Enseñanza. *Cuadernos de Pedagogía* 276: 72-78, 1999
- GARCIA, J. E. e PORLÁN, R. Hacia una Teoría del Conocimiento Profesional. *Actas del Congreso Internacional de Didáctica de las Ciencias*. Valencia, 1997.
- GRUPO INVESTIGACIÓN EN LA ESCUELA. I. *El Modelo Didáctico de Investigación en la Escuela Proyecto Curricular “Investigación y Renovación Escolar (IRES)*. Sevilla: polígrafo. 1991a.
- \_\_\_\_\_. II. *El Marco Curricular. Proyecto Curricular “Investigación y Renovación Escolar (IRES)*. Sevilla: polígrafo. 1991b.
- \_\_\_\_\_. III. *El Currículo para la Formación Permanente del Profesorado. Proyecto Curricular “Investigación y Renovación Escolar (IRES)*. Sevilla: polígrafo. 1991c.
- KRÜGER, V. *Evolução do Conhecimento Profissional de Professores de Ciências e Matemática: uma Proposta de Educação Continuada*. Tese Doutoral inédita. Porto Alegre: PUCRS, 2.000.
- MORAES, R. Análise de Conteúdo: Possibilidades e Limites in ENGERS, M. E. A. Paradigmas e Metodologias de Pesquisa em Educação. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1994.
- PORLAN, R. Evaluación Formativa de un Proyecto Institucional de Formación Permanente del Profesorado: el Programa de Actualización Científica, Didáctica (Modalidade A). *Concurso Nacional de Proyectos de Investigación Educativa –CIDE*. Versão não publicada, 1992.
- \_\_\_\_\_. El Saber Práctico de los Profesores Especialistas. Aportaciones desde las Didácticas Específicas. *Investigación en la Escuela*: 24: 49-57, 1994.
- \_\_\_\_\_. *Constructivismo y Escuela*. Sevilla: Díada, 1995.
- \_\_\_\_\_. La Formación Permanente del Profesorado. Análisis de un Programa Institucional. In CERDÁN VICTORIA, J. e GRAÑERAS PASTRANA, M. *La Investigación sobre el Profesorado (II)*: 1993-1997. Colección Investigación 135: 136-155. Madrid: Ministério de Educación y Cultura/CIDE, 1999
- PORLÁN, R. e outros. Conocimiento Profesional Deseable y Profesores Innovadores: Fundamentos y Principios Formativos. *Investigación en la Escuela*:29: 23-38, 1996.
- PORLÁN, R. e RIVERO, A. *El Conocimiento de los Profesores*. Sevilla: Díada, 1998