

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

**FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

**O PROFESSOR E AS PERGUNTAS NA CONSTRUÇÃO  
DO DISCURSO EM SALA DE AULA**

**ÁLVARO LORENCINI JÚNIOR**

Tese de doutorado apresentada à Comissão de  
Pós-Graduação da Faculdade de Educação da  
Universidade de São Paulo sob orientação da  
Prof<sup>a</sup> D<sup>ra</sup> Myriam Krasilchik

São Paulo  
2000

Dedico os esforços para realização deste trabalho à  
Sílvia e Raísa com quem compartilho as alegrias e as tristezas.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço àqueles que direta ou indiretamente contribuíram para o desenvolvimento do presente estudo:

À Prof<sup>a</sup> D<sup>ra</sup> Myriam Krasilchik, orientadora, por incentivar a perseverança nos momentos mais difíceis das investigações.

Ao Prof. Sérgio de Mello Arruda, pelo intercâmbio de idéias sobre pesquisa em formação de professores.

Aos colegas professores do Departamento de Biologia Geral da Universidade Estadual de Londrina, em especial à Vera, Mary, Helena, Marcelo e Tânia que “carregaram o piano” durante a minha ausência.

Aos professores de Ciências e Biologia que participaram do curso do Pró-Ciências e conseqüentemente da pesquisa sem saber o tipo de análise a que seriam submetidas as suas falas.

Aos professores e à direção do Colégio Estadual “Newton Guimarães” (Londrina/PR) que abriram as portas da escola para desenvolvermos os trabalhos.

Ao meu pai, Prof. Álvaro Lorencini, pela sua valiosa leitura e revisão textual.

## RESUMO

Este estudo se fundamenta na construção de um modelo didático de formulação de perguntas que atenda às demandas educativas dos alunos nas aulas de Ciências e Biologia. Esse modelo didático tem como unidade central o discurso interativo entre professor e alunos para atribuição de significados compartilhados, que denominamos de *discurso reflexivo*. Consideramos que uma perspectiva de formação continuada reflexiva, investigativa e crítica possibilita que o professor implemente o modelo didático de formulação de perguntas provocando efeitos significativos nos processos cognitivos e interativos em sala de aula. Adotando o modelo didático de formulação de perguntas, os professores promovem modificações na sua postura pedagógica frente ao processo de ensino e aprendizagem das ciências, bem como re-significam as suas concepções sobre o currículo e seus elementos: conteúdos, objetivos educacionais, atividades de aprendizagem e avaliação.

## ABSTRACT

This study is based upon the construction of a didactic model of questions formulation to meet the educational demands of students during the classes of Sciences and Biology. This didactic model has as its core unit the interactive discourse between the teacher and the students for the attribution of shared meanings, that we call *reflexive discourse*. We consider that the perspective of a reflexive, investigatory and critical continuing educational enables the teacher to implement the didactic model of questions formulation which will provoke meaningful effects in the cognitive and interactive process in the classroom. By adopting a didactic model of questions formulation, the teachers promote changes in their pedagogical attitude toward the teaching and learning sciences, and give new meaning to the their conceptions of the curriculum and its elements: contents, educational objectives, learning activities and evaluation.

## ÍNDICE

Apresentação.....	7
-------------------	---

### PARTE I

#### **Referenciais teóricos para construção do modelo didático de formulação de perguntas**

##### CAPÍTULOS:

1. O professor de ciências e suas necessidades educativas.....	12
2. O professor e os modelos de formação.....	19
• <i>Perspectiva acadêmica</i> .....	21
• <i>Perspectiva técnica</i> .....	22
• <i>Perspectiva prática</i> .....	26
3. Por uma integração entre a formação do professor e suas necessidades educativas.....	32
4. A formulação de perguntas na construção do discurso reflexivo: habilidade integrada à prática educativa.....	37
5. Conhecimentos prévios e atribuição de significados: relações construtivistas do conhecimento.....	45
6. Interações em sala de aula: professor e alunos na construção do discurso reflexivo.....	57

### PARTE II

#### **O modelo didático de formulação de perguntas e o desenvolvimento das investigações: processo, análise e resultados**

##### CAPÍTULOS:

7. O contexto de intervenção e as condicionantes do processo: objetivos, procedimentos e desenvolvimento.....	63
• <i>Descrição das condições iniciais e caracterização dos sujeitos: pesquisador e professores</i> .....	65
• <i>O planejamento da pesquisa: objetivos e procedimentos</i> .....	67
• <i>O desenvolvimento da investigação: intervenções, interações e obtenção de dados</i> .....	75
8. O modelo didático de formulação de perguntas e os sentidos da prática pedagógica dos professores: análise descritiva do processo construído.....	83
• <i>A evolução das idéias para a construção do modelo didático de formulação de perguntas: curso de capacitação do Pró-Ciências</i> .....	85
• <i>A evolução das idéias para a construção do modelo didático de formulação de perguntas: assessoria pedagógica no Colégio Estadual “Newton Guimarães”</i> .....	104

9. O modelo didático de formulação de perguntas e as transformações na prática pedagógica dos professores.....	123
• <i>Ama</i> .....	125
• <i>Cec</i> .....	139
• <i>Reg</i> .....	149
• <i>Van</i> .....	157
• <i>Nar</i> .....	165
10. Análise da funcionalidade das perguntas em atividades de aprendizagem.....	176
• <i>Episódio de ensino 1</i> .....	179
• <i>Episódio de ensino 2</i> .....	183
• <i>Episódio de ensino 3</i> .....	186
• <i>Episódio de ensino 4</i> .....	192
• <i>As perguntas problematizando a atividade de projeto</i> .....	196

### PARTE III

#### **O modelo didático de formulação de perguntas e as implicações para o ensino e aprendizagem das ciências e a prática educativa dos professores**

##### CAPÍTULO:

11. Discussão do processo e seus resultados.....	203
--	-----

Considerações finais.....	232
Bibliografia.....	237

## APRESENTAÇÃO

O presente trabalho é uma continuidade e um aprofundamento de alguns aspectos abordados no nosso estudo anterior: *O ensino de ciências e a formulação de perguntas e respostas em sala de aula*, dissertação de mestrado defendida na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, em 1995.

Naquele estudo, constatamos que a maioria das pesquisas na área de formulação de perguntas em sala de aula têm como preocupação principal buscar evidências que possam responder a duas das questões mais importantes apontadas nessas investigações, a saber: a) qual o efeito no desempenho<sup>1</sup> do aluno quando o professor eleva o nível cognitivo<sup>2</sup> das perguntas; b) quais os efeitos do *tempo de espera*<sup>3</sup> no desempenho dos alunos e no discurso do professor.

Com todas as suas limitações, a nossa pesquisa inseriu-se justamente nessa linha de busca de outras respostas para aquelas questões de investigação. Mais precisamente, o nosso estudo tratou em linhas gerais de descrever as situações de formulação de perguntas e respostas, tanto do professor como do aluno, e suas possíveis implicações no ensino de ciências. Tais situações foram delimitadas pelos seguintes objetivos: conhecer as perguntas dos professores e alunos, e os possíveis encaminhamentos que tais perguntas apresentam nos diversos momentos do desenvolvimento das aulas; e conhecer o tempo de espera e seus possíveis efeitos na participação dos alunos e no discurso do professor.

Desse modo, rastreando as questões formuladas nas aulas de ciências (5ª e 8ª séries), o estudo pôs em evidência que os professores utilizam-se de diferentes perguntas, mas é sobretudo o momento, no contexto da aula, em que tais perguntas estão inseridas que caracteriza marcadamente o seu nível cognitivo. Assim, consideramos que o “grau de exigência cognitiva” da pergunta está relacionado diretamente ao momento no qual aparece durante o discurso do professor, e não restritamente ao seu conteúdo definido.

---

<sup>1</sup> Consideramos a elaboração da resposta, seja ela correta, incorreta ou incompleta, como indicadora do raciocínio do aluno.

<sup>2</sup> O nível cognitivo é considerado como sendo o “grau de exigência” dos processos mentais perante as questões formuladas, de acordo com: Bloom, B. *et al. Taxonomia dos objetivos educacionais: domínio cognitivo*. Porto Alegre: Globo, 1973.

<sup>3</sup> Pausa que separa as falas durante uma interação verbal, de acordo com: Rowe, M. B. Wait time and rewards as instructional variables, their influences in language, logic and fate control. Part 1: Wait time. *Journal of Research of Science Teaching*, v. 11, n. 2, p. 81-94, 1974. Consideramos, no nosso estudo, o tempo de espera como sendo a pausa entre a pergunta do professor e a resposta do aluno.

A investigação do *tempo de espera* demonstrou evidências de que esta variável promove mudanças significativas na estrutura do discurso do professor, do mesmo modo que propicia a participação mais ativa dos alunos. Nesse sentido, nosso estudo questionou: como reconhecer que a pausa fornecida pelo professor após a pergunta formulada, está sendo utilizada pelo aluno como um tempo para realmente pensar? Para que isso ocorra, essa pausa não poderia ser considerada como um “tempo de silêncio”, no qual não ocorra interações entre o professor e os seus alunos, mas sim, como um “tempo ativo”, para que o professor estabeleça relações interativas com seus alunos que sirvam de estímulo para responderem as perguntas propostas.

É com base nesses resultados anteriores que definimos e delimitamos o nosso presente estudo, na tentativa de eliminar algumas contradições flagrantes, bem como suprir evidentes lacunas nas pesquisas sobre um assunto que envolve inúmeras variáveis. Alguns desses problemas, podemos convertê-los em questões a serem investigadas, tais como:

- 1) Quais as possíveis mudanças na prática educativa dos professores impulsionadas pela implementação do modelo didático de formulação de perguntas?
- 2) Quais seriam as re-conceitualizações dos professores acerca dos elementos curriculares, tais como: conteúdos, objetivos educacionais, atividades de aprendizagem e avaliação provocadas pelo desenvolvimento do modelo didático de formulação de perguntas em sala de aula?
- 3) Através das perguntas e respostas, de que modo é construído o discurso pelo professor e seus alunos no sentido da negociação, atribuição e compartilhamento de significados acerca do conhecimento científico?
- 4) Quais seriam as habilidades necessárias na formação inicial e continuada, que possibilitariam ao professor desenvolver um discurso interativo de construção de significados com seus alunos?

Dentro de seus limites, o presente estudo é balizado por essas questões a investigar e, nesse sentido, as inúmeras variáveis decorrentes da nossa pesquisa são, na medida do possível, integradas, já que não é nosso intuito tratar esses problemas de maneira isolada.



Portanto, com base nos elementos de pesquisa do nosso estudo anterior, o desenvolvimento do presente trabalho busca respostas para aquelas e outras questões que emergiram no decorrer do processo, tendo como objeto de estudo dessa investigação um curso de capacitação de formação continuada de professores de ciências e biologia em serviço. Desse modo, adotamos uma perspectiva de formação continuada de professores reflexivos, investigadores e críticos como ponto de partida para as transformações que o modelo didático de formulação de perguntas pode provocar na prática educativa.

Organizamos nossa linha de investigação no sentido de uma possível integração do professor de ciências aos modelos de formação inicial e continuada que atendam à demanda das suas necessidades educativas práticas, no que concerne às habilidades de construção de discurso interativo com seus alunos, utilizando as perguntas e respostas para atribuir significados ao conhecimento científico. Assim, o nosso trabalho está dividido em três partes, a saber:

Na primeira parte, apresentamos os referenciais teóricos que servem de elementos para construção do modelo didático de formulação de perguntas em sala de aula, tecendo considerações acerca das necessidades educativas do professor de ciências, apontando para uma possível integração dessas necessidades aos modelos de formação de professores. Destacamos entre as necessidades educativas do professor de ciências a formulação de perguntas, como uma das mais importantes habilidades do professor para produzir um discurso interativo, numa perspectiva de aprendizagem mais reflexiva dos alunos.

Nesse sentido, consideramos os aspectos cognitivos e interativos do ensino e aprendizagem das ciências envolvidos em situações de formulação de perguntas, nas quais o professor e os alunos constroem o que denominamos de um *discurso reflexivo* que busque a atribuição de significados compartilhados em sala de aula.

Na segunda parte, apresentamos as condicionantes contextuais que delimitaram o desenvolvimento das investigações, apontando os objetivos e metodologia que sinalizaram o processo, bem como os dados obtidos e as análises acerca das modificações nas práticas educativas e desenvolvimento profissional dos professores, e das situações de formulação de perguntas na construção do discurso interativo em sala de aula.

Na terceira e última parte, fazemos a discussão do desenvolvimento da investigação, enfocando mais o próprio processo do que os seus resultados e considerando as possíveis

implicações que o modelo didático de formulação de perguntas exerce sobre o ensino e aprendizagem de ciências e a prática educativa dos professores.

## **PARTE I**

### **REFERENCIAIS TEÓRICOS PARA CONSTRUÇÃO DO MODELO DIDÁTICO DE FORMULAÇÃO DE PERGUNTAS**

Capítulo 1: *O PROFESSOR DE CIÊNCIAS E SUAS NECESSIDADES EDUCATIVAS*

Capítulo 2: *O PROFESSOR E OS MODELOS DE FORMAÇÃO*

Capítulo 3: *POR UMA INTEGRAÇÃO ENTRE A FORMAÇÃO DO PROFESSOR E  
SUAS NECESSIDADES EDUCATIVAS*

Capítulo 4: *A FORMULAÇÃO DE PERGUNTAS NA CONSTRUÇÃO DO DISCURSO  
REFLEXIVO: HABILIDADE INTEGRADA À PRÁTICA EDUCATIVA*

Capítulo 5: *CONHECIMENTOS PRÉVIOS E ATRIBUIÇÃO DE SIGNIFICADOS:  
RELAÇÕES CONSTRUTIVISTAS DO CONHECIMENTO*

Capítulo 6: *INTERAÇÕES EM SALA DE AULA: PROFESSOR E OS ALUNOS NA  
CONSTRUÇÃO DO DISCURSO REFLEXIVO*

## CAPÍTULO 1

**O PROFESSOR DE CIÊNCIAS E SUAS NECESSIDADES EDUCATIVAS**

Pensar sobre a formação de professores de ciências implica uma reflexão sobre o modelo de ensino que se quer adequar ao perfil do professor que se pretende formar. A partir dessa reflexão podemos elaborar estratégias de formação para serem executadas, avaliadas e eventualmente modificadas em função do modelo de professor pretendido.

Um modelo de ensino e de professor de ciências que pode servir de referência para elaborar as estratégias de formação deve considerar: o *conhecimento teórico do conteúdo da disciplina*, o *conhecimento das ciências da educação* e o *conhecimento prático*, como princípios necessários ao desenvolvimento profissional.

Esses saberes que compõem o conhecimento profissional dos professores estão relacionados de tal maneira que não se pode pensá-los isoladamente. Mesmo se tratando de saberes de natureza diferente, produzidos em contextos nem sempre coincidentes, podemos considerá-los de modo interdependente para proporcionar uma visão ampla e complexa da atividade docente e do conjunto das necessidades formativas do professor de Ciências (Carvalho e Gil-Pérez, 1993). Podemos assim dizer que os conhecimentos teóricos (disciplinar, psicológico, pedagógico e didático) estariam integrados com a preparação prática do professor (Furió e Gil-Pérez, 1989).

Considerar a integração desses conhecimentos como algo imprescindível à formação inicial do professor de ciências significa, ao mesmo tempo, questionar os cursos de licenciatura que admitem a profissionalização do professor como uma simples justaposição dos saberes acadêmicos (Furió et al. 1992).

O questionamento acerca dessa somatória de conhecimentos está sustentado principalmente na metodologia adotada nos cursos de formação inicial, os quais possuem determinadas características que reforçam essa crítica, ou seja:

- a) possuem um currículo com amplos conteúdos e um tempo escasso para desenvolvê-los, que impede uma profundidade dos conceitos abordados;

- b) adotam aulas expositivas que reforçam a passividade e a recepção de conhecimentos dos futuros professores;
- c) seguem uma padronização na resolução de problemas que não favorece a criatividade e o espírito crítico daqueles futuros professores, que terão depois que possibilitar o estímulo de tais qualidades junto aos alunos;
- d) utilizam-se de materiais sofisticados nas aulas práticas aos quais o futuro professor provavelmente não terá acesso nos laboratórios das escolas, ao lado de um encaminhamento metodológico da atividade científica direcionado para verificar conhecimentos acabados, do tipo “receita de bolo”, que não condiz com a atividade científica (McDermott, 1990).

Alguns pesquisadores consideram que muitos cursos de formação continuada para professores em serviço possuem características semelhantes às apontadas anteriormente. Mesmo parecendo que as atividades do curso programado estejam bem organizadas e sejam apresentadas com clareza, a quantidade de informações e o ritmo acelerado são responsáveis por uma aquisição superficial por parte dos professores. Acrescentam ainda que a separação entre conteúdos específicos e conteúdos pedagógicos enfraquece a validade desses cursos de formação continuada, pois qualquer estratégia de ensino a ser aplicada vem atrelada a um determinado conteúdo científico; e se os métodos de ensino não estão relacionados com o contexto disciplinar, então o professor não consegue identificar os aspectos essenciais dessas estratégias para poder adaptá-las a situações novas (Furió e Gil-Peréz, 1989; McDermott, 1990).

Conhecer a disciplina que se vai ensinar pode parecer uma condição suficiente para vir a ser um “bom professor”. Entretanto, as evidências mostram que essa condição é necessária, mas insuficiente para a profissionalização do professor de Ciências (Krasilchik, 1987). Por outro lado, ter um conhecimento teórico profundo da matéria que se ministra pode ser um fator que contribui para diminuir a resistência por parte do professor no que tange à sua participação em estratégias de mudanças (Tobin e Espinet, 1989).

As pesquisas no campo da didática de ciências têm alertado para a tendência na formação do professor em considerar o conhecimento disciplinar como aquele restrito ao campo teórico conceitual da própria disciplina; contudo, essas mesmas pesquisas apontam para a necessidade por parte do professor em adquirir aquilo que podemos denominar de

“conhecimento de contexto”, conhecimento este relacionado com: os obstáculos epistemológicos que fizeram frente à construção do conhecimento científico; as estratégias metodológicas utilizadas na construção desse conhecimento; as interações existentes entre ciência, tecnologia e sociedade; o desenvolvimento científico recente e as perspectivas futuras para evitar uma idéia neutra, a-histórica e a-temporal da ciência; a seleção de conteúdos dentro de uma visão dinâmica, processual e não acabada da ciência e, ainda, a necessidade formativa do professor em conhecer a história e a epistemologia da ciência (Gil-Pérez, 1991; Carvalho e Gil-Pérez, 1993; Carrascosa, 1996). Esses conhecimentos seriam necessários ao professor para promover junto aos alunos uma “alfabetização científica” que atenda aos objetivos gerais do ensino de ciências (Krasilchik, 1987 e 1996a).

Alguns resultados de pesquisas mais recentes revelam que os cursos de formação de professores de Ciências não têm a preocupação de suprir essas necessidades educativas no que se refere aos conhecimentos profissionais mais diversos; no entanto, as concepções de cada futuro professor sobre os objetivos, os processos, a construção do conhecimento científico e as implicações das relações entre ciência, tecnologia e sociedade terão influência significativa no seu ensino (Thomaz et al, 1996; Mellado, 1996). Essas mesmas pesquisas apontam ainda para a necessidade de alterações na formação específica inicial dos professores, no sentido de possibilitar uma profunda reflexão sobre a natureza da ciência, a história e filosofia da ciência e sobre as implicações do desenvolvimento científico. Quando esses conteúdos de caráter contextual não são abordados nos cursos de licenciatura, os mesmos podem ser enfocados em cursos de atualização didática de formação continuada (Tricárico, 1996). De qualquer maneira, a aquisição de tais conhecimentos proporciona ao professor uma “ferramenta” fundamental para orientar o seu ensino numa perspectiva de problematização dos conteúdos a serem ensinados, e dentro de uma visão mais socialmente contextualizada da ciência.

A aquisição do *conhecimento pedagógico* sobre a aprendizagem das ciências não deve ser considerado como mais um saber a ser adicionado na formação do professor, mas sim um conhecimento totalmente integrado aos conteúdos a serem ensinados. Esse enfoque encontra embasamento teórico nas concepções construtivistas da aprendizagem, onde a reconstrução de conhecimentos específicos articula-se de modo coerente com os resultados

das investigações didáticas. Assim, a perspectiva construtivista parece conseguir dar conta da integração e articulação dos conhecimentos pedagógicos, no que se refere à construção de um corpo teórico sobre a aprendizagem das ciências (Driver, 1988). Alguns trabalhos consideram que determinados conhecimentos teóricos da aprendizagem das ciências seriam o eixo condutor da formação de professores e, quando adequadamente adotados, proporcionariam uma significativa aprendizagem aos alunos (Furió e Gil-Pérez, 1989; Gil-Pérez et al. 1991; Carvalho e Gil-Pérez, 1993). Os conhecimentos reconhecidos como necessidades educativas na formação de professores de ciências e que fundamentam tais trabalhos são:

- a) Reconhecer que as concepções alternativas dos alunos sobre os conteúdos das ciências são resistentes à mudança conceitual.
- b) Saber que a construção dos conhecimentos possibilita uma aprendizagem significativa e, para que isso efetivamente seja alcançado, a aprendizagem das ciências deve ser conduzida com características das atividades científicas.
- c) Saber que a construção dos conhecimentos se dá através do desafio de situações de resolução de problemas, exigindo então situações de aprendizagem que motivem os alunos a buscarem respostas.
- d) Saber ainda organizar a aprendizagem das ciências, de acordo com o caráter social da construção dos conhecimentos científicos.
- e) Reconhecer os fatores importantes que influem na aprendizagem, tais como: o ambiente escolar, as expectativas do professor e dos alunos, etc.

O *conhecimento prático* do “saber fazer” é aquele constituído pelo conjunto das concepções que os professores desenvolvem durante a atividade docente sobre diversos aspectos do processo ensino-aprendizagem, um conhecimento procedimental que o professor constrói para responder às suas experiências pessoais e idiossincráticas. Esse conhecimento prático que o professor adquire durante o seu desenvolvimento profissional se refere a diferentes aspectos de sua atividade em sala de aula, entre os quais podemos citar como exemplo: organização das atividades de aprendizagem, levando em conta as interações em sala de aula, os conflitos entre a diversidade de interesses e a capacidade dos alunos, a natureza dos conteúdos, a metodologia adotada e os objetivos cognitivos esperados. Em outras palavras, o *conhecimento prático* integra o *conhecimento dos*

*conteúdos específicos* e o *conhecimento pedagógico*, num contexto educativo em que o professor tem que levar em conta para desenvolver a sua atividade: características culturais dos alunos; princípios, objetivos e valores educativos; o currículo, materiais instrucionais, etc.

Um dos aspectos que mais se destaca nas pesquisas acerca do conhecimento prático do professor é o que podemos denominar de *conhecimento didático do conteúdo*, que para alguns autores substitui com maior rigor semântico o significado do conceito: *conhecimento de conteúdo pedagógico* (Shulman, 1989; Marcelo Garcia, 1995). Esse conhecimento se caracteriza, no caso do ensino de ciências, não só pelos aspectos da aprendizagem já apontados, como também pelos aspectos relacionados com: estratégias de apresentação das analogias, exemplos, problemas, perguntas e explicações compreensíveis aos alunos. Dessa forma, o *conhecimento didático do conteúdo* é aquele que transforma o *conhecimento do conteúdo* a ser ensinado e o *conhecimento pedagógico* num conteúdo que possui uma lógica e estrutura própria, e sentido para os alunos.

Os professores costumam interiorizar, de maneira não-reflexiva e não consciente, determinadas atitudes e comportamentos no seu dia-a-dia escolar, que se baseiam no “controle aparente” das situações complexas que se desenvolvem em aula. Algumas dessas ações podem ser: manter o silêncio e a organização espacial da sala, expor oralmente os conteúdos, utilizar o livro didático como principal recurso e avaliar de modo eliminatório os alunos.

Assim, essa ação docente representa um modo natural de ensinar, constituindo aquilo que podemos denominar de o “*pensamento docente do senso comum*” (Carvalho e Gil-Pérez, 1993). Se, por um lado, o professor não reconhece que essa ação supostamente “naturalista de ensinar” é passível de ser analisada criticamente, por outro, pode parecer para os professores que sua prática está sempre desvinculada das teorias educativas, e que essas não são importantes para o seu ensino prático. Entretanto, a formação de professores abrange mais que o conhecimento disciplinar, aborda também os conhecimentos pedagógicos e o saber prático para poder intervir sobre um contexto escolar singular, complexo e incerto.

Para Contreras (1987), o ensino ocorre num ambiente complexo e incerto que tem que ser interpretado na sua singularidade. É nesse contexto que ocorre uma constante



tomada de decisões frente às situações novas e conflitantes, que só pode ser garantida a partir de uma reflexão fundamentada; reflexão essa que permite ao professor modificar a sua prática, dentro de um processo intimamente ligado à dinâmica da aula, a qual por sua vez, também sofrerá alterações resultantes do próprio processo reflexivo.

De todos os fatores possíveis de influir no processo de transformação da prática do professor, talvez seja o próprio professor o fator essencial para que esse processo se inicie. A análise crítica do pensamento docente do senso comum, acerca de suas próprias idéias sobre o quê, por quê, para quem e como ensinar ciências, pode passar a ser uma condição inicial para promover a mudança no modelo didático do professor.

Uma tomada de decisão individual e voluntária para as mudanças é condição fundamental para que o professor busque suprir as suas necessidades educativas. Um dos possíveis caminhos de busca desses apoios necessários à transformação, seria a formação do professor com características de investigador da sua própria ação. Para isso, outro aspecto que se deve considerar é o perfil que o professor tem de si mesmo, sendo necessário o rompimento com seu modelo didático pessoal, para poder se encontrar no contínuo processo de desenvolvimento profissional.

O modelo didático a que nos referimos é um esquema mediador entre a realidade e o pensamento, uma estrutura em torno da qual se organiza o conhecimento e que tende sempre a ter um caráter aproximado da realidade (Gimeno, 1988), ou num sentido mais amplo: é a construção teórica com base em pressupostos científicos e ideológicos, que pretende interpretar a realidade e orientá-la de acordo com determinados objetivos educacionais (Cañal e Porlán, 1988).

O perfil didático do professor vem sendo desenhado ao longo da sua vida acadêmica como aluno e docente, bem como através das condicionantes de sua adaptação ao contexto escolar. Assim, esse modelo delineado de professor encontra-se muito arraigado, oferecendo uma forte resistência à mudança, sendo necessário portanto um conflito que possa colocar esse modelo didático pessoal em questão.

Em vista do exposto, podemos considerar uma formação adequada aquela que de certo modo consiga conciliar habilidades distintas, diversas e complexas, voltadas para a prática concreta da sala de aula, onde mediante a reflexão teoricamente fundamentada o professor venha desenvolver uma atividade de investigação. A reflexão sobre o

conhecimento prático está apoiada em elementos teóricos que, unidos à experiência, possam analisar e questionar a prática, e elaborar estratégias de mudança que legitime esse conhecimento. Nesse processo de investigação, o professor busca os modelos teóricos de ensino implícitos na sua prática e, ao mesmo tempo, analisa aqueles modelos que poderiam dar suporte teórico a essa prática. Portanto, o objetivo da investigação educativa não consiste em produzir melhores teorias e práticas mais eficazes, mas sim, fazer da prática algo mais teórico, no sentido de enriquecê-la mediante a reflexão crítica, sem que ao mesmo tempo deixe de ser prática (Carr e Kemmis 1986).

Para mantermos os professores constantemente atentos ao seu aperfeiçoamento e conscientes de suas necessidades educativas, devemos desenvolver e incrementar a autonomia profissional. Essa autonomia se baseia sobretudo no comprometimento com a melhoria de sua competência profissional, no sentido de deixar de ser meros executores de programas curriculares e passar a ser investigadores, avaliadores e promotores das eventuais mudanças e inovações necessárias ao currículo.

A caracterização de um modelo didático está vinculada diretamente aos principais aspectos relacionados às concepções do professor, no que se refere ao processo ensino e aprendizagem e à sua prática pedagógica. Esses aspectos são diversos e complexos, o que dificulta encontrar na prática da sala de aula professores com características inteiramente puras. Assim, ocorre uma tendência a encontrar traços característicos de modelos diferentes num mesmo professor (Fernández e Elortegui, 1996).

## CAPÍTULO 2

### **O PROFESSOR E OS MODELOS DE FORMAÇÃO**

O papel do professor, os processos de formação e o desenvolvimento profissional devem ser considerados de acordo com os diferentes modos de conceber a prática educativa. Dessa forma, a formação do professor geralmente está apoiada na capacidade de corresponder às exigências da concepção de ensino que essa formação adota.

Assim, tomando em consideração as diferentes concepções de ensino, podemos analisar as peculiaridades que definem o professor como um profissional interessado e capacitado para provocar a reconstrução do conhecimento nos alunos.

Analisar a formação do professor como uma profissionalização é, ao mesmo tempo, admitir que a formação seja um processo de aprendizagem constante do desenvolvimento de atividades e da prática profissional. Esta parece ser a tendência que predomina nas últimas décadas como um marco na formação docente, e que estabelece um enfoque dinâmico para superar os aspectos técnicos e normativos até então vigentes.

Conceber a formação como um processo dinâmico permite dar coerência ao conhecimento prático do professor no que se refere à característica progressiva e contínua do desenvolvimento desse conhecimento. Nesse processo ocorre uma constante tomada de decisões por parte do professor, aplicada em situações únicas e particulares de um determinado contexto escolar, que possibilita a construção permanente de um corpo de conhecimentos e habilidades específicas, ao longo da sua vida profissional. Portanto, o conhecimento prático está vinculado à ação e à experiência a partir da intervenção, legitimando-se através da própria prática.

As diversas perspectivas na formação de professores correspondem, implícita ou explicitamente, à concepção do ensino como prática social e aos diferentes critérios de conceber a formação, sejam eles epistemológicos, ideológicos ou metodológicos. Assim, é extremamente importante analisarmos os diferentes enfoques que orientam o processo de construção da prática educativa do professor.

Neste sentido, poderíamos distinguir três perspectivas básicas de formação de professores, e em cada uma delas encontramos implicada uma concepção de ensino. Não há um consenso entre os especialistas em adotar a mesma nomenclatura para as diferentes perspectivas de formação, nem tampouco um consenso no número dessas perspectivas.

Entretanto, analisaremos as três perspectivas básicas correspondentes às diversas correntes educacionais, mais citadas na literatura, que de acordo com Pérez Gómez (1992) são:

1. *Perspectiva acadêmica.*
2. *Perspectiva técnica.*
3. *Perspectiva prática.*

Essa classificação torna-se complexa à medida que adotamos diferentes enfoques para a concepção do ensino e da aprendizagem, enriquecendo assim essas perspectivas básicas.

### **Perspectiva Acadêmica**

Nesta perspectiva podemos identificar o ensino como transmissão de conteúdos e a aprendizagem como acumulação de conhecimentos. Essa concepção de ensino-aprendizagem implica uma formação do professor como a de um especialista; isto é, quanto mais conhecimentos possuir, melhor poderá desenvolver a sua função de transmissão. Assim, essa perspectiva não ressalta a importância da formação didática da própria disciplina, nem a própria formação pedagógica do docente.

O professor com essa formação não teria condições de distinguir com clareza o saber a ser ensinado do saber ensinar. O conhecimento pedagógico é importante somente quando relacionado diretamente com as estratégias de transmissão de conteúdos, portanto o conhecimento produzido pela experiência prática do professor não é considerado. Essa concepção não leva em conta a diversidade ou a pluralidade dentro de qualquer processo educacional; considera os efeitos de um determinado processo, comum a todos os participantes. Dessa maneira, o enfoque acadêmico do ensino subtrai a especificidade dos contextos culturais e marca essa proposta com características elitistas e conservadoras.

Situada tradicionalmente ao longo do tempo em instituições de formação de professores, essa orientação reforça a concepção de que “saber é fazer”, colocando ênfase na transmissão dos conteúdos, e ao mesmo tempo identificando e assimilando o conhecimento e a capacidade para aplicar esse conhecimento. Nesse sentido, o professor é considerado um mediador entre os alunos e os conteúdos selecionados.

O professor com formação acadêmica possui o conhecimento das teorias, princípios e fatos que constituem o corpo da disciplina que ministra, bem como dos encaminhamentos metodológicos de investigação para a produção desse conhecimento. Assim, um dos objetivos básicos de seu ensino é transmitir a historicidade, a funcionalidade social e os procedimentos de investigação da área do conhecimento que leciona.

Desse modo, essa formação está apoiada na estrutura epistemológica da disciplina a ser ensinada com o propósito de aprender a ensinar. O conhecimento dos conteúdos da disciplina e o domínio das técnicas didáticas para uma transmissão ordenada, lógica homogênea e mais eficaz constituem as competências fundamentais do professor nessa perspectiva.

### **Perspectiva Técnica**

Com os avanços da tecnologia educacional e o desenvolvimento da psicologia, surgiu uma nova perspectiva de formação de professores, denominada genericamente de *racionalidade técnica*. Essa perspectiva propõe dar ao ensino o status de uma ciência aplicada, onde a qualidade desse ensino se manifesta nos resultados, nos produtos tangíveis. Nesse enfoque, o professor é um técnico que deve aprender e dominar as aplicações desse conhecimento científico produzido pelos investigadores, e desenvolver competências e atividades adequadas à sua intervenção prática. O professor como técnico tem suas raízes na concepção tecnicista da atividade profissional prática, na qual a idéia geral desse modelo de formação de professores consiste na aplicação de técnicas e procedimentos advindos da investigação científica precedente, para solucionar problemas e obter resultados esperados.

Essa orientação considera a atividade profissional como sendo instrumental e voltada para a resolução de problemas, mediante a aplicação rigorosa de teorias e técnicas

científicas. Assim, a racionalidade técnica impõe, pela própria natureza de sua concepção, uma relação de subordinação entre: o professor e o investigador, a prática e a investigação. Ainda que se estabeleçam contatos institucionais entre ambas atividades, estas se consideram distintas à sua natureza, quanto à produção do conhecimento social.

Ao mesmo tempo, devido ao enfoque especialista, essa perspectiva reforça as condições para o isolamento dos profissionais envolvidos no processo educativo. Os investigadores proporcionam o conhecimento básico e aplicado do qual derivam as técnicas para a resolução de problemas na prática; e dessa prática se originam e se colocam aos teóricos e investigadores os problemas relevantes a cada situação.

De acordo com essa concepção epistemológica da prática como *racionalidade técnica* ou instrumental, se tem desenvolvido ao longo das últimas décadas a maior parte da investigação e da formação profissional do professor no âmbito educativo. Entender os processos de ensino como mera intervenção tecnicista, a investigação sobre o ensino dentro do paradigma processo-produto, o professor como técnico e a sua formação dentro do modelo de treinamento são indicadores da amplitude temporal da perspectiva de *racionalidade técnica*.

O paradigma processo-produto na pesquisa educacional pretende definir as relações entre o que os professores fazem em sala de aula (condutas e características do professor, na forma de estilos de ensino e estratégias) e as reações e atitudes dos alunos (produtos da aprendizagem). Supõe que o professor seja a variável mais importante no processo ensino-aprendizagem e que, mediante a observação e registro de seu comportamento, podemos prever os resultados eficazes sobre os alunos (Gage, 1978; Brophy, 1979). Em outras palavras, podemos dizer que a investigação sob o enfoque processo-produto procura encontrar relações “estáveis” entre o ensino e a aprendizagem.

As críticas à investigação processo-produto se concentram principalmente no fato de que esse paradigma reduz a análise da prática educativa a condutas observáveis, define de maneira unidirecional a influência do professor nos processos educativos em sala de aula, descontextualiza as atividades docentes, considera de modo restritivo as variáveis e

desconsidera a importância dos conteúdos no processo de ensino-aprendizagem (Pérez Gómez, 1992).

Perante essas críticas, podemos conceber as pesquisas de cunho processo-produto num sentido mais amplo, incorporando nesse paradigma a busca de relações entre as variáveis dos processos e as variáveis dos produtos, bem como os aspectos dos processos de interação professor-alunos. De qualquer maneira, parece ser necessário modificar os métodos de análise dos resultados obtidos numa pesquisa com o paradigma processo produto; no entanto, por mais que se incorpore outras linhas de pesquisa, a essência continuaria a mesma, ou seja, a busca de relações entre ensino e aprendizagem, entre processo e produto (Marcelo Garcia, 1995).

Sob essa perspectiva, conforme a utilização do conhecimento proveniente das investigações didáticas e suas derivações técnicas, adotam-se dois modelos na formação de professores: o modelo de treinamento e o modelo de tomada de decisões.

No modelo de treinamento, o objetivo principal é a formação de um professor com competências observáveis, concebidas como habilidades de intervenção, as quais são consideradas suficientes para produzir na prática os resultados eficazes que se esperam. Um desses resultados, por exemplo, é estabelecer relações de correspondência estáveis entre o comportamento do professor e o desempenho dos alunos. Através da investigação didática dentro do paradigma processo-produto, selecionam-se aqueles comportamentos que correspondem positivamente ao sucesso dos alunos e treinam os futuros profissionais no domínio dessas habilidades.

Já o modelo de tomada de decisões considera que os resultados da investigação didática não devem ser transferidos mecanicamente na forma de habilidades de intervenção, mas sim converter-se em princípios e procedimentos que os professores utilizariam na tomada de decisões e na resolução de problemas no seu cotidiano escolar. Os princípios e procedimentos de intervenção são suportes na tomada de decisões, no sentido de auxiliar quando utilizar uma técnica ou quando utilizar outras.

Na base da perspectiva técnica se encontra a idéia de que é possível entender e explicar de uma forma mais rigorosa, sistemática e objetiva o processo de ensino-aprendizagem, de modo que o conhecimento adquirido através da investigação possa

regular o processo de formação de professores para o desenvolvimento de suas competências profissionais.

O professor, como profissional técnico, concebe a sua ação na aplicação de decisões técnicas, que uma vez reconhecido o problema e definidos os resultados a serem alcançados, seleciona entre os procedimentos disponíveis o que melhor se ajusta à situação. Entretanto, a crítica que se faz está exatamente na formulação do problema; na configuração como tal, no que se refere à sua natureza e às suas características. A prática docente se desenvolve através de um exercício constante frente às situações problemáticas, num ambiente escolar com uma multiplicidade de fatores que influem na sala de aula. Neste contexto, não se consegue definir com clareza o problema, e nem determinar as possíveis soluções estabelecidas pelos procedimentos disponíveis.

Os limites e lacunas da *racionalidade técnica* como concepção epistemológica da prática educativa têm raízes mais profundas e significativas; a realidade social resiste em ser colocada e delimitada por esquemas pré-estabelecidos do tipo procedimental (Schön, 1992). Apesar da intensa investigação nas últimas décadas, a tecnologia educacional não pode dar conta das mais evidentes características da realidade escolar: complexidade, incerteza, instabilidade, singularidade e conflito de valores.

Neste sentido, não existem problemas, mas sim situações-problema onde a identificação dessas situações é uma condição necessária para a solução das mesmas. Isso quer dizer que a construção subjetiva do problema é tarefa do professor, que deve identificar a situação de acordo com a sua própria perspectiva pessoal. As situações-problema na prática se apresentam como casos únicos de um determinado contexto, e como tais não se ajustam adequadamente à categoria de problemas genéricos que abordam a técnica e a teoria existentes.

Na prática educativa, a seleção dos conteúdos, a definição das estratégias, os modos de organização do espaço da sala de aula são exemplos de situações-problema que passam por decisões políticas de cunho social e não meramente técnicas. Assim, uma perspectiva de formação de professores que concebe o ensino como aplicação técnica e orienta a prática da sala de aula para a busca de resultados previamente definidos, não permite ao professor colocar em evidência a sua criatividade, flexibilidade e sensibilidade para adaptar o seu conhecimento às características de cada situação que ele enfrenta durante a atividade



docente. Nem tampouco permite o desenvolvimento profissional do professor em direção à tomada de decisões com valorização social dos objetivos educacionais; como também não promove uma atividade docente com característica reflexiva que possibilite buscar as respostas durante o desenvolvimento da ação prática. A tomada de decisões mais apropriada para cada situação não se resume a uma decisão técnica, pois é insuficiente para solucionar os dilemas pedagógicos relacionados com a diversidade cultural e social da sala de aula.

Há duas razões fundamentais para que a racionalidade técnica não seja aplicada em si mesma como solução geral dos problemas educativos. A primeira razão é que toda situação de ensino é incerta, única, complexa e apresenta conflitos de valores na definição e na seleção dos objetivos. A segunda razão é que não há uma única e reconhecida teoria sobre o processo de ensino-aprendizagem que permita a derivação unívoca de regras e técnicas para serem utilizadas na prática, quando se tem identificado o problema.

Quando a prática educativa é exercida de acordo com os padrões, processos e ritmos da lógica da racionalidade técnica, o professor não percebe consciente ou inconscientemente as contradições conflitantes e suas peculiaridades presentes na sala de aula. Assim, é extremamente difícil estabelecer relações estáveis entre o comportamento do professor e o desempenho dos alunos, pois a aprendizagem também é o resultado da influência direta ou indireta de muitas outras variáveis que dependem do contexto escolar em que são produzidas. Neste caso, o professor segue a seqüência do programa da disciplina, sem compreender os fenômenos complexos da aprendizagem que ocorrem subjacentes na classe e os esquemas de pensamento dos alunos no que se refere às suas atitudes e comportamentos.

Com essas limitações, dificilmente a prática profissional sob a perspectiva técnica da formação de professores poderá resolver os problemas que uma situação concreta apresenta, pois seus esquemas de análise e interpretação e suas técnicas de intervenção não levam em consideração as manifestações peculiares de uma complexa situação social que é uma sala de aula. Assim esse enfoque é muito limitado no âmbito da prática social, já que o professor enfrenta problemas complexos, tendo que construir o conhecimento dentro de uma situação incerta e carregada de valores.

## Perspectiva Prática

A perspectiva prática surge como uma tendência que analisa criticamente o enfoque técnico de formação, e que concebe o professor como um agente de transformação, dotando-o não apenas das dimensões, do *saber o quê e como fazer*, mas também promovendo as dimensões do *saber por quê e para que fazer*.

Essa perspectiva se fundamenta na concepção do ensino como uma atividade complexa, determinada pelo contexto e com resultados quase sempre imprevisíveis. O professor tomará decisões e opções éticas e políticas para enfrentar situações únicas, ambíguas, incertas e conflituosas que configuram a sala de aula. Nessa perspectiva, a formação do professor se baseia na aprendizagem da prática, para a prática e a partir da prática.

O professor como *investigador* (Stenhouse, 1987) e o professor como *prático reflexivo* (Schön, 1992) são algumas das tendências mais importantes na formação dos professores frente ao enfoque da *racionalidade técnica*. Essas novas concepções do professor pretendem dar condições para enfrentar as situações complexas, incertas, conflitantes e para superar a relação linear e mecânica entre o conhecimento científico-técnico e a prática na sala de aula.

*Ensino reflexivo* é um termo que tem sido parte do discurso de muitos educadores, mas uma análise mais criteriosa revela que o termo é freqüentemente usado com significados e propósitos diferentes. Em diversas pesquisas sobre formação de professores, a idéia do desenvolvimento de um profissional *prático reflexivo* tem sido considerada como uma estratégia para auxiliar o professor a explorar e melhorar aspectos da sua prática.

No entanto, considerar a prática reflexiva do professor como uma atividade com as qualidades e características que Schön atribui a esse termo, possui algumas semelhanças com a concepção do “professor como investigador” de Stenhouse. Ambos os enfoques propõem um processo de formação que capacite os professores para o desenvolvimento de profissionais *práticos reflexivos investigadores*, que tenham condições de aprender a interpretar, compreender e reflexionar sobre o ensino.

O ensino reflexivo mereceu uma atenção especial por parte de Zeichner (1993), que defende o desenvolvimento de professores reflexivos em programas práticos de integração de atitudes e habilidades numa metodologia de investigação crítica sobre as causas e conseqüências das ações em sala de aula, de modo a permitir ao futuro professor uma capacidade de valorizar sua própria prática.

Na realidade, o professor intervém num ecossistema complexo que é a sala de aula definida por uma interação simultânea de múltiplos fatores e condicionantes. Os problemas práticos da aula se referem geralmente a situações individuais de aprendizagem singulares e condicionadas pelas características do contexto e pela própria história da sala de aula como uma unidade social.

Para melhor compreendermos a evolução histórica desse enfoque, devemos retroceder no tempo e recorrer a uma das primeiras e mais significativas idéias a favor do ensino como atividade prática: aprender a aprender. Dewey (1959) fez uma distinção entre o ato humano que é reflexivo e aquele que é rotina; segundo esse autor o ato de rotina é sobretudo quando ocorre pelo impulso, tradição e autoridade. Já o ato humano reflexivo não é um conjunto de passos específicos a serem usados pelos professores, mas um processo que implica mais do que a busca de soluções lógicas e racionais para os problemas. A reflexão implica intuição, emoção e paixão. Desse modo, Dewey define três atitudes necessárias para a ação reflexiva:

- a) *abertura de espírito*, referindo-se ao desejo ativo do professor de ouvir mais do que uma única opinião, estando sempre a questionar as ações que se desenvolvem na sala de aula;
- b) *responsabilidade*, referindo-se as conseqüências de uma determinada ação por parte do professor, como por exemplo: os efeitos do seu ensino no desenvolvimento e na vida dos alunos;
- c) *sinceridade*, referindo-se a um certo equilíbrio entre as duas atitudes anteriormente citadas, e um equilíbrio em que os professores possam dirigir o ensino para metas elaboradas conscientemente.

Ainda segundo Dewey, as ações dos professores reflexivos são planejadas de acordo com os fins que têm em vista, o que lhes permite saber quem são e quando agem. Mais recentemente, com o desenvolvimento de uma nova epistemologia da prática profissional docente, que situa os problemas educativos dentro do marco de investigação

reflexiva, os trabalhos de Schön (1992) enfocam o pensamento prático do professor quando enfrenta os problemas complexos da prática. Este conhecimento prático é analisado por Schön como um processo de reflexão na ação com a situação concreta.

Para melhor compreender essa perspectiva, convém analisar de forma mais ampla a concepção de reflexão. A reflexão não é um processo psicológico individual que pode ser estudado nos esquemas formais, independente do conteúdo, do contexto e das interações. Ela se diferencia de outras formas do conhecimento no sentido de uma análise sistemática para elaborar uma proposta que orienta a ação. Dessa maneira, a reflexão implica em interpretar a realidade concreta em que o professor está inserido e sobre a qual atua, para poder organizar a sua própria experiência.

Schön menciona nos seus trabalhos três diferentes concepções para a atividade do profissional nas quais se inclui o sentido mais amplo de pensamento prático:

- *conhecimento na ação;*
- *reflexão na ação;*
- *reflexão sobre a ação e sobre a reflexão na ação.*

O *conhecimento na ação* é o componente que orienta a atividade humana, fruto da experiência e das reflexões passadas que se manifesta no saber fazer. *Saber fazer* é o conhecimento e as capacidades utilizadas numa ação competente; é o conhecimento implícito que se ativa na ação e que está relacionado com a percepção, juízo e espontaneidade. Geralmente, a prática cotidiana do professor está apoiada num conhecimento implícito, sobre o qual não se exerce um controle consciente; e muitas vezes nem sequer somos conscientes de que podemos fazer, simplesmente descobrimos fazendo.

Desse modo, o conhecimento não precede a ação, nem se aplica à ação, mas é indissociável da própria ação. Neste enfoque, admite-se que a atividade do professor se desenvolve num contexto complexo, onde a habilidade de resolver problemas práticos depende de uma “conversação reflexiva” entre a própria prática e a situação problemática. Não há, portanto, uma separação entre pensar e fazer, já que ambos estão entrelaçados num “diálogo” que se origina na ação prática sobre o contexto social em que estão inseridos.

No entanto, a atividade prática não possui apenas esse conhecimento, mas também aquele que se dá sobre o que fazemos ao mesmo tempo que atuamos. Schön denomina este componente do pensamento prático de: *reflexão na ou durante a ação*. Nesse processo

temos o conhecimento inicial que orienta a atividade prática, e sobre este conhecimento se sobrepõe um conhecimento oriundo de um processo simultâneo de interação do conhecimento inicial com a situação-problema. Esse conhecimento produzido no processo de intervenção sobre a situação se encontra limitado pelo espaço e pelo tempo, assim como pelas demandas sociais do contexto onde se atua. É um processo de reflexão que não possui uma sistematização como requer uma análise racional, mas uma espontaneidade e criatividade para poder responder às múltiplas variáveis que atuam no contexto.

Por outro lado, as limitações e dificuldades desse processo está no confronto dos esquemas teóricos e crenças do professor com a realidade problematizada. Quando o professor se mostra flexível e aberto às interações complexas da prática, a reflexão na ação é uma atividade de aprendizagem significativa; pois acontece ao mesmo tempo um processo dialético de aprendizagem: a interação/conversação aberta com a situação prática. Neste sentido, a *reflexão na ação* é um processo de investigação através do qual o desenvolvimento do conhecimento e da prática profissional ocorrem simultaneamente.

A *reflexão sobre a ação e sobre a reflexão na ação* pode ser considerada como a análise que se realiza posteriormente sobre as características e os processos de sua própria ação. É a utilização do conhecimento para analisar e avaliar a intervenção que já ocorreu. Desse modo, essa reflexão se dá sobre a representação ou reconstrução *a posteriori* da própria ação. O professor livre das tensões e das pressões que as múltiplas variáveis demandam na situação prática pode aplicar de maneira sistematizada seus esquemas conceituais e suas estratégias de análise para compreender e reconstruir a sua prática. Torna-se assim a *reflexão sobre a ação*, um componente essencial na formação permanente do professor.

A *reflexão sobre a reflexão na ação* supõe um processo que leva em consideração o questionamento individual ou coletivo: dos procedimentos na fase de diagnóstico, da definição e determinação de metas, dos esquemas de pensamento, das teorias implícitas e formas de representar a realidade utilizadas pelo professor nas situações problematizadas. Portanto, esse processo implica um conhecimento que analisa o *conhecimento na ação* e a *reflexão na ação* em relação à situação e seu contexto.

Esses três processos compõem o *pensamento prático* do professor que enfrenta situações de conflito na prática. Nenhum desses processos pode ser considerado

independente ou suficiente; ao contrário, esses processos se complementam para explicar e garantir uma intervenção prática. Por exemplo, quando a prática se torna repetitiva e rotineira e o *conhecimento na ação* se faz cada vez mais inconsciente e mecânico, o professor corre o risco de reproduzir automaticamente a sua aparente competência prática e perder oportunidades de refletir na/e sobre a ação. Dessa forma, ocorre o engessamento de seu conhecimento prático, aplicando indiferentemente os mesmos esquemas a situações cada vez menos convergentes, e tornando impossibilitada a interação do professor com as peculiaridades da situação prática.

As diferentes concepções de reflexão presentes na formação do professor determinam distintas perspectivas para a prática profissional. Neste sentido, podemos distinguir:

a) *Reflexão como ação mediatizada*

Nessa perspectiva o processo de reflexão auxilia os professores a reproduzirem as práticas que a investigação didática tem desenvolvido. A reflexão cumpre uma função instrumental de compreender as propostas e métodos de intervenção elaborados pelos pesquisadores e nesse caso o conhecimento teórico dirige a prática.

b) *Reflexão como processo de orientação do ensino*

Esse enfoque implica um processo de reflexão que considera os fenômenos educativos em seu contexto e antecipa as conseqüências de adotar diferentes orientações. Aqui também o conhecimento é produzido pelas pesquisas didáticas. No entanto, o conhecimento é considerado como relativo e não dirige a ação, mas apenas informa e orienta.

c) *Reflexão como reconstrução da prática*

Nessa perspectiva a reflexão é um processo de reconstrução da própria prática através de três características:

- a) Reconstrução das situações onde se produz a ação. A reflexão conduz o professor a redefinir a situação problematizada, levando em conta as variáveis antes ignoradas e reinterpretando e dando novos significados às variáveis já conhecidas.
- b) Reconstrução de si mesmo como professor. Esse processo de reflexão conduz à conscientização das formas que estruturam seus conhecimentos e suas estratégias de ação.

c) Reconstrução das concepções de ensino. A reflexão é uma forma de analisar criticamente as razões e os interesses individuais e coletivos de conceber o ensino. Nesse enfoque, o professor constrói seu próprio conhecimento e enfrenta necessariamente a tarefa de gerar novos conhecimentos para interpretar e compreender uma situação específica.

Assim, a reflexão gera um conhecimento de maneira particular e pessoal para entender a situação e transformar a prática. Zeichner (1993) aponta alguns obstáculos a serem superados para realizar a prática reflexiva. A preocupação com esses obstáculos, o autor denomina: *ilusão da reflexão*. Uma das principais tendências a ser evitada é a reflexão como um fim em si mesma; isto é, centrar a reflexão do professor na sua própria prática, desprezando qualquer consideração às condições sociais do ensino.

Esse discurso sobre o ensino reflexivo faz pouco sentido, se não considerarmos a reflexão como prática social, dando a devida importância ao contexto social. No entanto, partindo da concepção do ensino como uma atividade crítica e uma prática social com intencionalidade, carregada de valores que regem os princípios e os procedimentos do processo educativo, podemos considerar o professor como um profissional autônomo que faz uma reflexão crítica sobre a sua prática para compreender as características do processo ensino-aprendizagem e o contexto em que ocorre. Desse modo, a ação reflexiva permite o desenvolvimento autônomo daqueles que participam do processo educativo.

É com base nesse enfoque que encontraremos uma perspectiva para a formação do professor que leve em conta a concepção do ensino como prática social, desenvolvendo a capacidade reflexiva mediante um processo de investigação sobre a própria prática e as condições sociais que permeiam a sua intervenção. Esse processo de reflexão sobre sua prática fornece resultados para melhorar a qualidade de sua própria prática, tornando o professor um profissional transformador da realidade. A realidade educativa transformada nessa ação demanda novas interações e condições sociais, produzindo novos conflitos e contradições que emergem da cultura da sala de aula.

A ação transformadora não se limita somente à sala de aula, mas também influencia a escola como instituição, pois permite ampliar o âmbito educativo no sentido de um ensino como prática social contextualizada.

### CAPÍTULO 3

#### **POR UMA INTEGRAÇÃO ENTRE A FORMAÇÃO DO PROFESSOR E SUAS NECESSIDADES EDUCATIVAS**

O professor concebe a realidade escolar na qual ele está inserido sob o enfoque do seu modelo didático pessoal. Esse modelo é geralmente constituído, de um lado, pelo conjunto de concepções epistemológicas e ideológicas, do ponto de vista do desenvolvimento humano e das relações sociais; e de outro, pelo conjunto das concepções sobre ensino e aprendizagem. É provável que na elaboração das atividades didáticas, essas concepções se manifestem, pois nesse momento, o professor representa a realidade na qual se pretende intervir, dotando de sentido a sua prática efetiva da sala de aula. Entretanto, essa realidade representada pelas intenções do professor regularmente não corresponde aos desejos, às expectativas, aos pontos de vista e às próprias intenções dos alunos. Por essa razão, o conflito de intenções torna o contexto escolar instável, divergente, complexo e “problemático”. Entendemos que esse confronto entre as intenções do professor e a dos alunos pode vir a ser um fator fundamental, para que ocorra um desencadeamento do processo de desenvolvimento profissional.

A investigação dos problemas práticos e suas eventuais soluções implica um planejamento de estratégias de ação, que permitiria estabelecer vínculos entre o modelo de ensino teórico e a prática pedagógica do professor. Essa idéia não faz distinção entre a prática que se investiga e o processo de investigação dessa prática, rompendo assim com a tradicional divisão existente entre atividade do docente e a do investigador, como defende Elliot (1990a).

A participação neste processo permite ao professor utilizar as estratégias cognitivas para formalizar conceitualmente a base que fundamenta suas ações e decisões práticas. Dito de outra forma, a atividade reflexiva do professor também se faz na ação e, portanto, permanece fora do alcance do observador-pesquisador, cujo ponto de vista pode prevalecer nas discussões dos resultados. Para se evitar essa predominância, professor e pesquisador devem concentrar o interesse na análise do próprio processo reflexivo que, uma vez



socializado, se constitui em conhecimentos coletivos para serem aplicados em forma de ações.

Para alguns autores como Pórlan (1987), uma atitude que merece ser analisada nas pesquisas de formação de professores é o encaminhamento inicialmente proposto pelos próprios professores acerca da metodologia de investigação da sala de aula. Essa proposta inicial se baseia no seu modelo pessoal de ensino que, uma vez em crise, busca as razões práticas para mantê-lo. No entanto, a participação num processo de investigação permite aos professores incorporarem gradualmente os objetivos e a metodologia, podendo ao mesmo tempo avaliar constantemente o processo. Uma atitude atenta, observadora, crítica e reflexiva sobre a própria prática é imprescindível para o desenvolvimento profissional.

Escudero (1989) defende que a escola pode vir a ser o espaço de formação continuada, porque oferece um conjunto de processos educativos que permite ao professor refletir, identificar, categorizar e priorizar os âmbitos do seu desenvolvimento profissional. Visto dessa maneira, os conteúdos preferenciais da formação do professor surgem a partir da sua prática pedagógica e delimitados pelo contexto escolar.

Assim, o ambiente escolar promove uma reflexão mais sistematizada acerca dos acontecimentos e situações decorrentes da dinâmica da sala de aula, propicia a construção de uma visão mais complexa da realidade, e permite ao professor evidenciar os processos mais significativos do contexto escolar em que ele está inserido. Ao mesmo tempo, favorece a constituição de relações também significativas entre o conhecimento disciplinar e o prático, proporcionando uma conscientização sobre o caminho até então percorrido, no seu processo de desenvolvimento profissional.

Por outro lado, uma reflexão sobre a ação sistematizada, durante um processo investigativo, permite ao professor desenvolver categorias de análise de sua prática pedagógica. Esses níveis de ações possibilitam ao próprio professor um maior questionamento das concepções subjacentes à sua prática.

É provável que os professores, numa reflexão sobre sua prática, identifiquem os “obstáculos” que eventualmente eles encontram nas escolas e que impedem a plena execução das atividades propostas. Esses “obstáculos” podem estar relacionados com as condições de trabalho de modo geral (administração da escola, carga horária, salários, ambiente escolar, etc.); mesmo porque é provável que o professor identifique

primeiramente os fatores externos à sua prática como impedimentos do trabalho escolar. Entretanto, a reflexão tende a se direcionar para as questões que envolvam a dinâmica de sala de aula, e mais particularmente aos modelos de ensino e de professor que eles têm como referência.

Consideramos que o processo de mudança conceitual do modelo de ensino poderá ser desenvolvido em torno das concepções pedagógicas do professor em confronto com as teorias das ciências da educação. Desse modo, consideramos ainda que o desenvolvimento profissional se baseia na relação de influências entre o processo de construção teórica sobre o ensino, voltado para a definição do modelo didático do professor de ciências e o processo de construção do saber prático.

Parece ser bastante difícil transformar a prática pedagógica e o comportamento do senso comum do professor mediante ações pontuais de formação continuada. Entretanto, temos evidências que apontam para a direção da necessidade de alterações na concepção dos cursos de formação de professores de ciências. Embora seja clara essa necessidade e quais as possíveis modificações a serem feitas, o campo da pesquisa de formação continuada exige novas investigações que respondam à seguinte questão: como garantir que os professores modifiquem a sua prática pedagógica adotando um modelo de ensino que atenda à demanda dos problemas envolvidos na aprendizagem das ciências?.

Podemos perceber que os professores assimilam as orientações propostas pelas atividades de desenvolvimento profissional; no entanto, esses mesmos professores passam a detectar que a sua prática não foi transformada. Constata-se ainda que o modelo de ensino transmissão-recepção, visto como um conjunto de concepções, experiências e comportamentos, possui uma certa articulação e coerência com o modelo de instituição escolar que o professor encontra no seu ambiente de trabalho. Desse modo, compreendemos como a transformação da prática do professor e a modificação do seu modelo de ensino é uma tarefa árdua, pois necessitamos apresentar as deficiências desse modelo e, ao mesmo tempo, apresentar um outro modelo de ensino alternativo eficaz à prática pedagógica, que substitua com maior coerência o modelo anterior.

Durante a formação inicial, o professor de ciências depara com conhecimentos profissionais de aspectos diferenciados, ainda que estreitamente relacionados entre si. Os conhecimentos específicos de ciências e os pedagógicos, mais especificamente aqueles

relacionados à didática de ciências, são corpos de conhecimentos que se constituem independentes do professor que vai utilizá-los ou do contexto escolar onde se desenvolve a prática docente. Em outras palavras, esse conjunto de conhecimentos é necessário, mas não suficiente para o professor “aprender a ensinar ciências”. Uma reflexão, mesmo fundamentada, sobre as concepções de ciência, sobre o processo ensino-aprendizagem de ciências, não viabiliza uma transformação da prática da sala de aula.

Há um componente do conhecimento prático que se produz e evolui a partir dos próprios conhecimentos, exigindo uma reflexão por parte do professor acerca da prática do ensino de ciências num contexto escolar real. Podemos considerar esse processo como uma das vias para o professor repensar os conhecimentos específicos e os pedagógicos, no sentido de torná-los uma ação pedagógica no ensino de ciências. Desse modo, as concepções do professor em formação acerca daqueles conhecimentos encontram consistência na própria prática, e tanto a prática como as concepções podem modificar-se, a medida que se influem mutuamente.

Como vimos apontando, um dos problemas detectados nas pesquisas é a lacuna existente entre as necessidades educativas e a formação inicial do professor de ciências. Promover a integração dos conhecimentos acadêmicos dentro da própria prática do professor parece ser um dos objetivos dos cursos de licenciatura e, especialmente, da Prática de Ensino. Um dos principais indicadores da qualidade da formação do professor, em pesquisas realizadas em países da Europa, está relacionado com o grau de integração entre os saberes acadêmicos e a prática profissional (Dumas-Caré et al, 1990). Essas pesquisas apontam para a necessidade de que o curso de licenciatura esteja inserido numa linha de formação voltada para a investigação, onde o futuro professor possa utilizar os resultados dessa investigação.

Como anteriormente já mencionamos, os currículos dos cursos de formação de professores de ciências geralmente não fazem a necessária conexão entre os conhecimentos científicos específicos e os psicopedagógicos; assim, entendemos que o papel dessa integração de conhecimentos caberia à disciplina de Prática de Ensino de Ciências, que desempenharia a função de fundamentar teoricamente as atividades do professor em sala de aula. Desse modo, a Prática de Ensino pode passar a ter uma linha de pesquisa enfocada no

estudo de como o professor aprende a ensinar, ou ainda, na análise do processo de tomada de decisões do professor quando se encontra interagindo com os alunos.

## CAPÍTULO 4

**A FORMULAÇÃO DE PERGUNTAS NA CONSTRUÇÃO DO DISCURSO  
REFLEXIVO: HABILIDADE INTEGRADA À PRÁTICA EDUCATIVA**

Há uma tendência nas pesquisas sobre formação de professores de ciências em investigar as habilidades necessárias para efetuar uma aprendizagem significativa nos alunos. Entretanto, em qualquer levantamento bibliográfico acerca da investigação da didática das ciências, podemos detectar com frequência a utilização de termos educativos distintos com o mesmo conceito, como ocorre com os termos: técnica, procedimento, método, estratégia ou habilidade. Nesses trabalhos, o termo *habilidade*, pode ter diferentes significados de acordo com o autor e a perspectiva teórica adotada.

No que se refere à área de formação de professores, adotaremos o termo habilidade para nos referirmos às capacidades que podem expressar-se em qualquer situação de ensino-aprendizagem, e que tenham sido desenvolvidas através da prática. Assim, consideramos o binômio: capacidade-habilidade, constituído pelas capacidades, como sendo um conjunto de disposições em potencial no indivíduo, que uma vez desenvolvidas através da experiência da prática darão lugar a habilidades (Monereo, 1994).

Se considerarmos o ensino como um processo puramente analítico, estaremos inserindo-o numa perspectiva de investigação baseada no paradigma processo-produto e numa concepção epistemológica da prática entendida como *racionalidade técnica*. Assim, em programas de capacitação, corremos o risco de isolar as habilidades que compõem o ensino, de tal modo que os professores não seriam capazes de integrá-las à sua prática educativa.

Como já apontamos anteriormente, há razões fundamentais que limitam a *racionalidade técnica* como uma perspectiva única e objetiva, que represente uma solução geral para qualquer situação de ensino, como é o caso da habilidade de formular perguntas.

Se, por um lado, encontramos razões que limitam a aplicação unívoca da *racionalidade técnica* em problemas educativos, por outro, essas razões não são

suficientemente significativas para abdicarmos totalmente dessa perspectiva de modo generalizado. Há diversas tarefas concretas em que a melhor e, por vezes, a única forma de intervenção eficaz consiste na aplicação das teorias e técnicas resultantes das pesquisas dessa concepção epistemológica do ensino (Pérez Gómez, 1995). Entretanto, não devemos considerar a atividade prática do professor uma ação exclusiva e fundamentalmente técnica, mas sim, como já mencionamos anteriormente, uma ação reflexiva, na qual se insere algumas aplicações da dimensão técnica.

O professor enfrenta situações em sala de aula de natureza essencialmente prática, como as que se referem à aprendizagem dos alunos, condicionadas muitas vezes por fatores do contexto. A complexidade dessas múltiplas variáveis do processo educacional exige do professor uma capacidade de manejo para integrar e ativar os seus mais amplos saberes (conceitos, teorias, habilidades, etc.) na ação prática. Através de um processo de *reflexão-na-ação*, essa capacidade se converte no *conhecimento prático*, aplicável à situação concreta de sala de aula (Schön, 1992; 1995).

Na nossa análise, podemos admitir que as situações de formulação de perguntas e respostas entre o professor e os alunos implicam a construção interativa do discurso na sala de aula, na qual as intervenções do professor são muitas vezes desencadeadas pelas respostas e reações dos alunos, de acordo com as quais o próprio professor reestrutura suas novas intervenções, que por sua vez influem nas novas perguntas e respostas dos alunos e, assim por diante. Portanto, ação e decisão se interagem, visto que as intervenções do professor no momento do ensino serão provocadas por ações e reações dos alunos e vice-versa.

Podemos ainda considerar que as decisões tomadas pelo professor (quais perguntas formular, de acordo com as respostas dadas; qual tempo de espera suficiente para esses alunos, etc.) são ações que passam pelo conhecimento, isto é, não há ação sem o *conhecimento prático*. Nesse sentido, o conhecimento técnico para a solução de problemas, como os acima apontados, é o componente que orienta a prática do professor e se manifesta no *saber fazer*. Em outras palavras, é o *conhecimento-na-ação* e as capacidades e habilidades que o professor utiliza na ação que caracterizam a sua atividade prática na sala de aula.

Do mesmo modo, o professor durante sua ação prática estabelece o que Schön denomina um *diálogo reflexivo* com a situação concreta. Esse processo é uma *reflexão-na-ação*, que se caracteriza pelo saber explicar o que se faz, ao mesmo tempo que se faz. Nesse enfoque, as perguntas em sala de aula constroem situações de interação, que possibilitam o professor atuar refletindo na sua ação, tomando decisões e opções de maneira não limitada aos métodos e técnicas apreendidas, mas sim integrando a suas capacidades e habilidades ao conhecimento prático.

Inserindo a ação docente numa perspectiva prática de conceber o ensino, o professor busca uma contínua resposta de como ensinar o conteúdo. Nessa perspectiva, a habilidade do professor de ciências em formular perguntas não é um fim em si mesmo, isto é, não podemos considerar essa habilidade como um elemento isolado do contexto do processo ensino-aprendizagem. Devemos considerar também, outras habilidades implicadas, como por exemplo: conduzir um debate ou discussão decorrentes da própria situação criada a partir da pergunta formulada. É nesse sentido que as situações de formulação de perguntas em sala de aula denotam características singulares, complexas e instáveis ao processo educativo, que uma ação prática reflexiva do professor com a situação pode implementar o alcance dos objetivos educacionais propostos.

A formulação de perguntas como uma habilidade didática do professor em sala de aula possui várias funções importantes, entre as quais podemos destacar aquelas que coincidem com os objetivos do nosso trabalho: ajuda a estabelecer relações interativas, integrando os diferentes grupos de alunos; desenvolve e mantém o “clima” intelectual, emocional e motivacional.

Entre outras funções importantes, as perguntas auxiliam na “retirada” de informações do que o aluno já sabe acerca do conteúdo abordado, isto é, as perguntas podem explorar os conhecimentos prévios dos alunos antes que um novo assunto seja introduzido, ou verificar a amplitude e o aprofundamento do conhecimento de um aprendizado mais recente. Mais do que isso, as perguntas possuem um valor de ensino, no sentido de permitir ao aluno “enfocar” e esclarecer os processos cognitivos que ele ainda não tenha apreendido, ao mesmo tempo que lhe permite estabelecer as possíveis relações conceituais entre o que ele já sabe e o que vai aprender.

Diante de um ensino baseado em transmissão de conhecimentos, a formulação de perguntas em sala de aula pode constituir não somente um conteúdo procedimental mas também um modo de conceber a prática educativa. Uma prática educativa na qual as perguntas exigem do aluno uma atitude ativa e uma atividade mental reflexiva na busca de suas respostas, como um processo resultante de seu próprio conhecimento.

Nesse sentido, a formulação de perguntas é uma estratégia que permite aos alunos uma reflexão sobre os seus conhecimentos e os conceitos científicos. Por essa razão, a nossa análise se preocupa em investigar as situações de formulação de perguntas e respostas, nas quais podemos identificar uma interatividade argumentativa entre o professor e os alunos, de tal modo que se configure aquilo que denominaremos *discurso reflexivo*.

Podemos definir o *discurso reflexivo* como aquele em que os alunos expressam suas próprias idéias por intermédio de comentários e questionamentos acerca da exposição do professor; o professor e os alunos desencadeiam uma extensa série de intercâmbios de perguntas e respostas que auxiliam os alunos à articularem suas idéias e concepções; o professor com suas intervenções possibilita o aparecimento de trocas de argumentos entre aluno/aluno, envolvendo assim a tentativa de um compreender o pensamento do outro.

O *discurso reflexivo* geralmente pode ser produzido por meio de uma situação problemática, sobre a qual o aluno centra seu pensamento e investigação. Considerando esse processo reflexivo como uma estratégia de aprendizagem, o professor não apresenta os fatos ou generalizações, mas sim propicia o aparecimento, durante o desenvolvimento das aulas de situações-problema, delimitadas e definidas pela formulação de perguntas.

Essas perguntas se caracterizam, no contexto das aulas, como “problemas verdadeiros” que possibilitam um trabalho investigativo e cooperativo entre professor e aluno, de tal modo que, do ponto de vista cognitivo, os alunos sejam capazes de examinar os dados fornecidos, reconhecendo o problema na questão proposta e, a partir daí, formularem respostas na busca de outras novas generalizações. Dessa forma, a pergunta requer um processo reflexivo, por parte do aluno, com uma participação mais ativa, crítica e criativa.

Na construção do *discurso reflexivo*, o professor deve favorecer o aparecimento de interações argumentativas entre os alunos, para que cada um exponha a sua idéia à luz das idéias do grupo e fomentar o surgimento de novas idéias e das contradições entre essas



idéias e as anteriores. Essa habilidade do professor em conduzir essas discussões facilitam aos alunos a tomada de consciência de suas próprias idéias acerca do assunto tratado.

Para que o professor promova junto com os alunos um *discurso reflexivo* em sala de aula, deve levar em conta na sua argumentação as supostas inconsistências cognitivas, presentes nos alunos. Essa consideração permite ao professor construir um discurso com perguntas que exponham as incoerências, conflitos e contradições que os alunos possuem, perante as suas próprias concepções. Uma das possíveis estratégias para o professor levar o aluno a reconhecer eventuais contradições nas suas idéias talvez seja desenvolver diferentes situações-problema da realidade cotidiana, nas quais estejam incluídos dados significativos para estabelecer vínculos com o conhecimento científico.

Como já mencionamos, o caráter implícito dos conhecimentos prévios dos alunos constitui um dos obstáculos a ser superado pelo professor. Se, por um lado, é recomendável, na medida do possível, que o professor favoreça a atividade do aluno no reconhecimento das insuficiências que sustentam as suas idéias; por outro, em algumas situações, a intervenção do professor no discurso da aula, com a explicação correta da idéia científica, o que pode parecer pouco construtivista, se faz necessário, já que os alunos têm dificuldades de refletir acerca da construção teórica de suas idéias (Carretero, 1997).

Pode parecer que as estratégias de construção do *discurso reflexivo* que podem levar o aluno a uma aprendizagem reflexiva sejam procedimentos aplicados em favor dos argumentos do professor. No entanto, o discurso interativo através de perguntas e respostas reforça o papel de agente ativo do professor na aprendizagem do aluno e, este por sua vez, passa a ser o sujeito da sua própria aprendizagem, caracterizando um processo educativo dinâmico.

Com essas características um *discurso reflexivo* que promova uma aprendizagem reflexiva, ao contrário de formular questões simplesmente para verificar os conhecimentos dos alunos, procura gerar conhecimento, expondo as idéias dos alunos num processo de negociação, atribuição e compartilhamento de significados acerca dos conteúdos científicos. Nesse sentido, o professor intencionalmente evita a correção das respostas dos alunos.

Numa construção tradicional do discurso em sala de aula, o professor regularmente decide o quê e por quê é correto. Em trabalho anterior (Lorencini Jr, 1995) verificamos que

determinadas intervenções do professor no discurso em sala de aula implica na diminuição da participação mais ativa dos alunos: “Vocês já falaram demais, psiu, vamos prestar atenção aqui um pouquinho” (p. 97). Esse comportamento não só demonstra que o professor não quer que a situação “fuja de seu controle”, como também demonstra que atitudes autoritárias do professor durante as interações não permitem o desenvolvimento das idéias dos alunos acerca do conteúdo abordado (Russel, 1983; Lemke, 1990).

O professor que pretende promover uma aprendizagem através de um *discurso reflexivo*, deve conceder aos alunos a autoridade de julgar as suas próprias respostas. De certo modo, o professor promove as condições para os alunos refletirem sobre as perguntas formuladas, ajudando-os a dar sentido às questões que estão sendo discutidas. O professor conduz as discussões em sala de aula com certa neutralidade perante o supostamente correto ou incorreto, para permitir ao aluno a oportunidade de pensar as questões por si próprios, ao invés de aceitar uma autoritária resposta correta.

Tornar a pergunta inicial mais restrita através de novas perguntas, auxiliar o aluno a identificar e reconhecer o que foi anteriormente perguntado, sugerir analogias que permitam melhor chegar a uma compreensão ou fornecer informações complementares para avaliar respostas ou hipóteses, são algumas características do professor preocupado em desenvolver um *discurso reflexivo* em sala de aula.

Essa postura do professor frente ao ensino, permite aos alunos desenvolverem competência e autonomia, ampliando os contextos de compreensão. Ao contrário de simplesmente transmitir informações ou confrontar as idéias dos alunos, o professor proporciona um desenvolvimento de “entendimento compartilhado” com os alunos, através de um processo de negociação, freqüentemente caracterizado pela maior elaboração do processo mental dos alunos.

As questões do professor, no *discurso reflexivo* são regularmente geradas a partir das intervenções dos alunos e são elaboradas para provocar neles maior reflexão. Se analisarmos essas questões isoladas do contexto construído pelo discurso em sala de aula, poderíamos considerá-las de baixo nível cognitivo; no entanto, num determinado momento do desenvolvimento da aula, na qual ela esteja inserida, funcionam de modo importante para “ativar a reflexão” dos alunos frente ao conteúdo abordado. Essas perguntas do professor têm a finalidade de devolver a responsabilidade da resposta para o aluno, para

poder estabelecer negociações de significados (quais as razões de isto acontecer?, por que você concorda com a idéia de seu colega?).

Os efeitos do *tempo de espera* combinados com questões apropriadas ao contexto, são fundamentais para dar aos alunos oportunidade de pensar. Como já comentamos, o nosso estudo anterior considera que o *tempo de espera* seja realmente um tempo para pensar, neste sentido a pausa entre a pergunta do professor e a resposta do aluno, não poderia ser um “tempo morto”, no qual há um silêncio absoluto para pensar. Esse tempo deve ser utilizado pelo professor para que ocorram intervenções de incentivo à participação mais ativa por parte dos alunos.

Muito embora a maioria das questões inseridas no desenvolvimento dos conteúdos da aula sejam decorrentes da construção recíproca e coletiva do discurso e, desse modo, a pergunta seguinte a ser formulada dependa da resposta anterior dada pelo aluno o professor deve planejar e avaliar as questões elaboradas, pensando em todas as possíveis respostas, para estruturar um corpo de perguntas significativas, com o intuito de melhor atingir os objetivos cognitivos propostos.

Há pelo menos três fortes razões para justificar o preparo prévio das questões, a saber:

- 1) as perguntas devem ser precisas e não ambíguas na sua formulação para que tenham a intenção que o professor planejou;
- 2) uma conexão em série de questões é difícil de organizar de improviso numa seqüência lógica;
- 3) o professor estará melhor preparado para negociar com o inesperado se ele possuir um corpo de questões já pensadas e refletidas.

Do ponto de vista da aprendizagem, o *discurso reflexivo* pode desenvolver nos alunos habilidades que lhes permitam aprender por si mesmos; para isso, é preciso torná-los capazes de enfrentar situações de contextos variáveis. O desenvolvimento dessas habilidades de auto-regulação das estratégias de aprendizagem de novos conhecimentos depende, entre outros fatores, da variação das tarefas, de acordo com o contexto. A oportunidade dada aos alunos de vivenciar diferentes tarefas, em que possam ativar suas estratégias de aprendizagem e obter êxito nas atividades propostas, desenvolve a auto-confiança e autonomia.

Portanto, *saber fazer* os alunos desenvolverem estratégias de aprendizagem é parte do conhecimento prático do professor, que não é adquirido de modo mecânico ou linear, pois representa uma combinação entre o conhecimento da disciplina e o conhecimento do modo de ensinar, sendo este último constituído entre outros pelo conhecimento didático do conteúdo, o qual é composto entre outras pela habilidade de formular perguntas como parte das estratégias de ensino ou elaboração de atividades de ensino.

Nosso estudo pretende inserir-se nessa linha de investigação, no sentido de contribuir para a formação do conhecimento prático dos professores que participarem da pesquisa. Já que o pensamento prático não é ensinado, mas pode ser apreendido, o pesquisador passa a mediar o processo de *diálogo reflexivo* entre o professor e a sua ação prática, de modo a orientar a construção do conhecimento prático como fruto da elaboração individual do professor.

## CAPÍTULO 5

**CONHECIMENTOS PRÉVIOS E ATRIBUIÇÃO DE SIGNIFICADOS:  
RELAÇÕES CONSTRUTIVISTAS DO CONHECIMENTO**

Numa perspectiva construtivista, quando o professor organiza a situação de ensino e aprendizagem, para dar aos alunos um sentido significativo ao conteúdo, ele geralmente relaciona o assunto a ser tratado em sala de aula com a realidade cotidiana contextualizada desses alunos. Para que esse processo ocorra, o professor deve ativar os conhecimentos prévios dos alunos, como uma das condições fundamentais para a aprendizagem significativa, *que é tanto mais significativa quanto mais relações com sentido o aluno for capaz de estabelecer entre o que já conhece, seus conhecimentos prévios e o novo conteúdo que lhe é apresentado como objeto de aprendizagem* (Miras, 1996, p.61). Desse modo, o processo de aprendizagem de um determinado conteúdo é uma atividade cognitiva na qual o aluno constrói e incorpora os significados relacionados a esse novo assunto abordado pelo professor.

Para efeito de nossa análise, entendemos conhecimentos prévios como todo conhecimento (correto ou incorreto cientificamente) que cada indivíduo possui e que construiu ao longo da sua vida, na interação com o seu entorno social. Esse conjunto de idéias e concepções serve para o indivíduo interpretar os fenômenos que observa, podendo auxiliar na elaboração de hipóteses para situações-problema.

Há inúmeros estudos sobre os conhecimentos prévios dos alunos acerca dos conteúdos científicos: os diferentes enfoques que os autores adotam estão relacionados diretamente aos objetivos e a aplicabilidade da investigação no campo do ensino e aprendizagem das ciências (Driver, Guesne e Tiberghien, 1989; Gil-Pérez e Carrascosa, 1990; Giordan e De Vecchi, 1996).

Entretanto, nas pesquisas encontramos alguns aspectos em comum, independente da sua origem, natureza ou organização dos conhecimentos prévios:

- a) são construções cognitivas individuais, elaboradas na interação cotidiana com o entorno sócio-cultural, utilizadas para compreender a realidade;
- b) são incoerentes cientificamente, apesar de não serem do ponto de vista dos alunos. No entanto, são geralmente estáveis e resistentes à mudança conceitual, persistindo mesmo com a educação científica;
- c) possuem uma característica implícita, muitas vezes inconsciente, quando comparada com o caráter explícito da ciência, dificultando a identificação e reconhecimento, tanto pelo pesquisador, como pelo professor;
- d) os alunos encontram dificuldades de aplicá-los às leis científicas gerais, por se tratar de concepções referentes à realidade concreta.

Os conhecimentos prévios orientam a interpretação das informações, selecionam e organizam os tipos de relações de significados que o aluno estabelecerá frente a um novo conteúdo a ser aprendido (Coll, 1996). Desse modo, os conhecimentos prévios são os fundamentos cognitivos da construção de novos significados.

Buscar as relações de elaboração, adequação e pertinência que os conhecimentos prévios dos alunos estabelecem frente a um novo conteúdo científico, pode nos dar indícios acerca das características e de como estão organizados esses conhecimentos na estrutura cognitiva dos alunos.

Adotando o enfoque construtivista, podemos compreender os conhecimentos prévios organizados em unidades de *esquemas de conhecimento*, que são representações que o indivíduo possui acerca da realidade, na qual ele está inserido. Portanto, um esquema de conhecimento é apenas uma parcela dessa realidade, constituído pelas informações que o indivíduo recebeu através da experiência direta com o seu contexto sócio-cultural (Coll, 1991).

Nos esquemas de conhecimento estão inseridos uma ampla gama de tipos de conhecimento, com graus diferentes de organização e elaboração relativos a realidade. Assim, podemos admitir que essas variadas amplitudes se manifestam com um certo nível de coerência e adequação frente a um novo conteúdo escolar. Nesse caso, podemos também admitir que diante de um novo conteúdo o aluno elabora uma representação utilizando os conhecimentos prévios que permitem atribuir a esse conteúdo algum grau de significado.

Essa variedade de nível de elaboração do significado depende, como mencionamos anteriormente, da organização dos esquemas de conhecimento; assim, a construção de significados implica uma maior complexidade nas relações que se pode estabelecer entre os esquemas de conhecimentos. Nesse processo de ativação dos esquemas de conhecimento, eles se organizam de uma outra forma na estrutura cognitiva, adquirindo potencialmente possibilidades de novas atribuições de significados.

São essas potencialidades dos esquemas de conhecimento, para futuras atribuições de significados, que garantem a construção do conhecimento como um processo contínuo e progressivo, tanto na sua amplitude, quanto no seu aprofundamento. Portanto, o processo de aprendizagem pode ocorrer “a partir”, “com” e “através” dos conhecimentos prévios dos alunos.

Seguindo ainda uma perspectiva construtivista, podemos considerar que um problema na forma de uma pergunta, como estratégia de aprendizagem, provoca a ativação dos conhecimentos prévios dos alunos. Um dos obstáculos didáticos a serem superados pelo professor, consiste em tornar esses conhecimentos explícitos para a sala de aula, para serem negociados entre o professor e os alunos e entre os próprios alunos.

O questionamento através de perguntas acerca dessas concepções, pode ser uma estratégia para promover nos alunos uma aprendizagem mais reflexiva e, desse modo, tornar os conhecimentos prévios ativados e explícitos para o coletivo da sala de aula. Assim, não apenas o professor toma contato com as concepções, até então implícitas dos alunos, mas também o aluno identifica suas próprias idéias, fator fundamental na elaboração de argumentos para comunicá-las aos demais do grupo.

Uma das funções das perguntas do professor no decorrer do discurso na sala de aula é promover nos alunos a reflexão sobre o próprio conhecimento. Esse processo reflexivo sobre o próprio conhecimento costuma ser denominado de *metacognição*. De acordo com Vygotsky (1989) os conceitos cotidianos são extraídos geralmente da busca de regularidades e constantes no comportamento dos objetos, os conceitos científicos são, na verdade, o produto da reflexão que fazemos sobre nossas idéias a respeito do comportamento dos objetos.

Assim, um aluno poderia aprender a definir os conceitos científicos, sem conseguir estabelecer conexões entre esses conceitos e a vida diária. Por outro lado, esse mesmo

aluno, com o acúmulo de experiência prática, pode não conseguir definir conceitos cotidianos, por não desempenharem alguma função na vida escolar. Ao adquirir um corpo de conhecimento sistematizado, estabelece-se uma relação mais próxima entre os dois conceitos e o aluno tende cada vez mais a avaliar e integrar os conceitos cotidianos e científicos num esquema conceitual mais amplo (Luria,1994). Podemos dizer que na vida diária pensamos com os conceitos, ao passo que na ciência pensa-se sobre os próprios conceitos. Isto quer dizer que ensinar os alunos a pensarem com os conceitos científicos, implica induzi-los a uma mudança metacognitiva.

Por outro lado, cabe aqui acrescentar a idéia de que os alunos podem ser responsáveis pela própria aprendizagem, desenvolvendo estratégias de como aprender os conteúdos científicos. Desenvolver nos alunos estratégias de aprendizagem (estratégias de aprender a aprender) devem ser acompanhadas por estratégias do professor que facilitem a aprendizagem sobre o próprio conhecimento (metacognição). Novak e Gowin (1995) sintetizam esse mecanismo com o comentário: *“A aprendizagem sobre a natureza e a estrutura do conhecimento ajuda os estudantes a perceber como é que eles aprendem, e o conhecimento acerca da aprendizagem facilita a sua visão de como os seres humanos constróem o novo conhecimento”* (p. 25).

O papel do professor, nesse processo, é o de mediador na aprendizagem e no reconhecimento por parte dos alunos de suas próprias concepções, promovendo através das perguntas maior elaboração cognitiva dos conceitos científicos. Assim, consideramos que o professor é muito importante na mediação e na ajuda da metacognição.

Identificar os conhecimentos prévios e compreendê-los de acordo com o contexto sócio-cultural dos alunos implica explorá-los nas múltiplas relações que estabelecem entre si e com o novo conteúdo escolar. Portanto, a sala de aula pode ser um espaço social possível de configurar uma “cultura escolar” que propicie uma construção interacionista do conhecimento, de tal modo que ela não seja apenas individual, mas coletiva, na qual professor e alunos compartilhem e socializem o conhecimento.

Para melhor complementar a perspectiva construtivista de alguns desses aspectos que vimos expondo, podemos nos apoiar nas contribuições da abordagem vygotskiana, para compreender a participação do professor no processo de metacognição dos alunos e o papel



do contexto social e cultural na aprendizagem, desenvolvimento e construção do conhecimento.

De acordo com Vygotsky (1984), os instrumentos de mediação entre o sujeito e o objeto são fornecidos pela cultura, pelo entorno sócio-cultural no qual este indivíduo está inserido. Em se tratando da educação, podemos admitir que esses elementos de mediação entre o aluno e o conteúdo a ser apreendido é proporcionado pelo meio social, como é o caso da linguagem falada.

Entretanto, a aquisição dos instrumentos de mediação não consiste apenas em tomá-los do meio social, mas sim apreendê-los de forma interiorizada, por intermédio de uma série de processos cognitivos. Desse modo, Vygotsky não concorda com a idéia de que os significados estão na realidade e que é preciso atividades indutivas para separá-los desse contexto. Na verdade, para ele os significados advêm do contexto social, mas necessitam ser interiorizados e assimilados por cada indivíduo de maneira única. Em outras palavras, a aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo são processos de assimilação internalizada, na qual as interações sociais externas se transformam em interações cognitivas internas no indivíduo.

Concordando com a perspectiva construtivista de que os elementos de mediação se elaboram na interação do indivíduo com o ambiente, mas se distanciando, no caso da perspectiva piagetiana, que considera o ambiente constituído apenas por “objetos sociais”, Vygotsky admite que o ambiente é formado por objetos e indivíduos que medeiam a interação do sujeito com esses objetos. Nesse enfoque, Vygotsky afirma que os conhecimentos são objetos de intercâmbio social, isto é, o processo de aquisição se inicia de modo interpessoal para ser assimilado de modo interiorizado, até se tornar intrapessoal: *“O aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daqueles que a cercam”* (Vygotsky, 1984, p. 99).

Para Vygotsky, o desenvolvimento cultural, ocorre através de um duplo processo: antes entre os indivíduos, e depois no interior do sujeito. Isto pode aplicar-se às funções de aquisição de conhecimentos, como é o caso da formação dos conceitos. Ainda que mais próxima do construtivismo piagetiano, a perspectiva vygotskiana admite de maneira explícita as influências do meio social no processo de interiorização, como o da formação

de significados. Entretanto, se para Piaget (1975b; 1977) o indivíduo constrói os seus significados de maneira autônoma; para Vygotsky, o indivíduo reconstrói o significado exterior em interior.

Se Vygotsky admite que aprendizagem precede temporalmente o desenvolvimento, é porque para ele a aprendizagem consiste em uma interiorização progressiva de elementos mediadores, iniciado-se no exterior, por meio de processos de aprendizagem, para em seguida se manifestarem em processos de desenvolvimento interno. Por essa razão, Vygotsky considera aprendizagem e desenvolvimento como processos interdependentes.

Essa precedência temporal da aprendizagem sobre o desenvolvimento está expressa na distinção que Vygotsky (1989) faz entre dois níveis de desenvolvimento ou dois tipos de conhecimentos presentes nos indivíduos. Para ele, o nível de *desenvolvimento efetivo*, é determinado pelo que o sujeito consegue executar de maneira autônoma, sem o auxílio de outros indivíduos ou de mediadores sociais externos; assim, o desenvolvimento efetivo é caracterizado pelos mediadores externos já interiorizados pelo indivíduo. Por outro lado, o *desenvolvimento potencial* corresponderia ao que o sujeito seria capaz de executar com a ajuda de outros indivíduos ou de mediadores externos. Desse modo, do ponto de vista educativo, trata-se de determinar e selecionar os mediadores que o aluno poderia efetivamente utilizar externamente, mas que ainda não foram interiorizados.

É nesse conceito da diferença entre o nível de desenvolvimento efetivo e o de desenvolvimento potencial do indivíduo numa determinada tarefa, que está uma das maiores contribuições de Vygotsky às ciências da educação, a denominada *zona de desenvolvimento proximal* (ZDP). Vygotsky utilizou da ZDP para referir-se ao “hiato” que existe no indivíduo entre aquilo que ele é capaz de realizar independente da ajuda de outros e o que ele é capaz de fazer com o auxílio de outro indivíduo que possui mais habilidades ou conhecimentos que ele próprio.

Do ponto de vista da aplicabilidade educativa, o conceito de ZDP conduz à idéia de que o aluno está “pronto” para a aprendizagem, e que esse estado de “prontidão”, não depende apenas do nível atual de seu conhecimento, mas também de sua capacidade de aprender mediante ajuda do professor e dos demais alunos (Wood, 1996).

Para poder aplicar o conceito de ZDP na prática educativa da sala de aula, temos que considerar que o ensino do professor é um processo de ajuda delimitada pelos objetivos

educacionais de guiar e orientar a aprendizagem dos alunos. Considerar o ensino como ajuda à aprendizagem, permite ao professor atuar numa ZDP dinâmica, na qual deve buscar a identificação dos mediadores que o aluno pode usar externamente, mas que ainda não usou. Essa constante busca da determinação dos elementos mediadores, coloca o conhecimento em processo de construção de significados e sentidos.

Portanto, quando os alunos estão diante de um novo conteúdo, o professor deve levar em conta, não apenas os esquemas de conhecimento ativados e os significados e sentidos que eles atribuem a esse conteúdo, mas também reconhecer os possíveis desafios que esse conteúdo possui e que questionam esses significados e sentidos. Isso quer dizer que a atividade desenvolvida pelo professor não deve só estar apoiada no conhecimento construído pelo aluno, mas principalmente deve estar apoiada sobre o que o aluno potencialmente pode desenvolver. Essa idéia incrementa a autonomia do aluno, porque é de se esperar que aquilo que ele pode realizar com ajuda num determinado momento do desenvolvimento, ele consiga fazer de modo independente posteriormente.

Numa construção do discurso com situações de formulação de perguntas, a ZDP é criada a partir do processo de interação dos participantes desse discurso; assim, podemos considerar que ocorram várias ZDP, quantas forem o número de participantes. Se a ZDP ocorre em função dos diferentes esquemas de conhecimento ativados na interação, então não podemos considerá-la, como um conceito fixo e estático, mas sim dinâmico em processo constante de mudança de acordo com a própria interação (Onrubia, 1996).

Em outras palavras, podemos admitir que um *discurso reflexivo* seja uma ajuda ajustada à uma determinada ZDP criada durante o processo interativo e, em função das perguntas do professor, os alunos iriam modificando e reelaborando seus esquemas de conhecimento durante a construção do discurso. Desse modo, os significados até então atribuídos estariam adquirindo novas possibilidades de relações conceituais frente à novas situações de perguntas formuladas.

Considerar que as ZDP podem ser criadas na interação com os alunos e que, uma vez criadas, o professor atua no sentido de fornecer ajuda conforme os esquemas de conhecimentos, implica reconhecer quais as atividades de ensino e formas de intervenção que o professor pode desenvolver para que favoreça a criação e atuação na ZDP.

Contudo, é provável que determinadas atividades e habilidades do professor que promovem o processo de criação e atuação na ZDP num contexto escolar específico, não desenvolvam a criação das mesmas ZDP em outro contexto. A razão disso, pode estar relacionada diretamente aos significados que os alunos atribuem, ou ao sentido dado pelo professor para cada situação a ser desenvolvida. Nessa perspectiva, o ensino atua sobre um contexto incerto, único e complexo, carregado de diversidade cultural e social; portanto, as atividades e os modos de atuação do professor não podem ser homogêneos, nem tampouco idênticos para diferentes contextos.

Quais perguntas devem ser formuladas diante das respostas dadas pelos alunos à questão anterior, para qual aluno devo me dirigir com uma pergunta convergente e para qual com uma pergunta divergente? Esses são alguns dilemas que demonstram a necessidade de variar as intervenções de ajuda para poder dar conta da diversidade das ZDP. Portanto, a tomada de decisões por parte do professor no que tange aqueles dilemas, depende de uma avaliação adequada que uma determinada ajuda pode provocar no processo de aprendizagem, ao mesmo tempo que depende das intervenções anteriores, tanto dos alunos como do próprio professor na construção do *discurso reflexivo*. Podemos supor que a tomada de decisões se inicia através do *diálogo reflexivo* com a situação concreta, uma reflexão na ação. Assim, o *conhecimento prático* (saber fazer) do professor modula o tipo e a amplitude da ajuda.

Por outro lado, para que o professor forneça uma ajuda adequada ao contexto é preciso que os alunos, através das intervenções anteriores, já tenham apontado para as inconsistências dos esquemas de conhecimento ativados. A participação efetiva dos alunos no *discurso reflexivo* promove a criação de ZDP e, ao mesmo tempo, indica ao professor as possíveis ajudas que estariam melhor adaptadas ao contexto.

Algumas das dimensões das perguntas como: nível cognitivo, divergência (quantas respostas possíveis uma mesma questão contém), complexidade (quantas questões uma mesma questão contém) ou o próprio grau de dificuldade da questão são variáveis que o professor pode utilizar em diferentes contextos escolares para promover a mais ampla possível participação de todos os alunos. Como já dissemos, é a capacidade investigativa sobre a sua prática que possibilita ao professor avaliar a situação configurada num dado momento e tomar suas decisões.

A linguagem tem um papel fundamental para configurar as ZDP e atuar através de intervenções na construção do discurso. Os processos de interação professor/alunos são essencialmente verbais, por isso o uso adequado da linguagem permite avaliar e comparar as modificações, que eventualmente os esquemas de conhecimento sofrem ao longo das atividades. Portanto, o professor deve “colocar em jogo” todas as possíveis possibilidades do uso da linguagem, para atuar nas ZDP. Empregar um vocabulário adequado para definir, exemplificar, conceituar os conteúdos abordados, como também estabelecer analogias e relações explícitas entre as concepções, são alguns recursos da linguagem que ajudam e facilitam os alunos na organização dos significados atribuídos de maneira mais próxima aos significados dos conceitos científicos.

No enfoque construtivista, a construção de esquemas de conhecimento é influenciada pelo desenvolvimento de significados para as palavras que foram transferidas do senso comum para o conhecimento científico com ruptura de sentido. Do mesmo modo que o aluno elabora conhecimentos prévios, para dar sentido aos fenômenos científicos, ele elabora também conhecimentos prévios para dar sentido aos significados culturais compartilhados pelo grupo social.

A importância da aplicabilidade do conceito da ZDP para o processo ensino aprendizagem não é uma unanimidade entre os especialistas. Cohen (1983) argumenta que se o aluno utilizar os mediadores sociais externamente proporcionados pela *ajuda* do professor, podemos determinar o seu nível de desenvolvimento potencial; entretanto, se ele não utilizar tais mediadores, isso significa que o aluno não possui competência nessa tarefa, ou os mediadores proporcionados não são adequados? A crítica de Cohen incide sobre a carência de especificação didática da teoria de Vygotsky quanto à determinação de quais mediadores são mais adequados ao nível do desenvolvimento potencial do aluno. Por outro lado, Moll (1996) aponta para a necessidade de ampliação do conceito de ZDP, no sentido de não restringi-lo apenas à avaliação de aquisição de habilidades, pois uma definição de ZDP que enfatize a simples transferência de conhecimento, daqueles que sabem para aqueles menos capacitados, pode caracterizar quase todos os tipos de ensino. Portanto, mesmo com essas limitações de se utilizar de modo específico o conceito de ZDP em um contexto educativo, podemos evidenciar nas considerações em que vimos apontando o reconhecimento de sua relevância. De qualquer modo, as diferentes interpretações do

conceito da ZDP parecem ter alguns aspectos em comum, como é o caso de considerar a possibilidade do professor criar, favorecer e atuar na ZDP do aluno, geralmente em situações, como apontamos anteriormente, nas quais ele estabelece aquilo que Bruner (1984) denomina de *scaffolding learning*, que são suportes, apoios ou então andaimes de interação social para facilitar o desenvolvimento proximal do aluno.

Devemos considerar também que o contexto escolar é instável, incerto e conflituoso, portanto a *ajuda* nem sempre ocorre de maneira estável e adequada. Num ambiente social como a sala de aula, muitas vezes conflitante, as ações podem ser contraditórias, exigindo do professor e alunos um compartilhamento de significados do que se está construindo, para que, apesar das tensões, a ajuda seja significativa.

Nesse sentido, a ajuda significativa não é só aquela em que o professor tem o papel de mediação social entre as funções emergentes criadas no plano interpessoal e as funções intrapessoais do aluno, mas também aquela que possibilita compartilhar com os alunos os modos pelos quais os conhecimentos são construídos.

Numa tentativa de estabelecer relações entre a perspectiva construtivista e a vygotskiana, enfocaremos mais alguns aspectos da abordagem da teoria de Vygotsky que poderiam dar suporte aos objetivos do presente trabalho.

Como mencionamos anteriormente, para Vygotsky (1984; 1989), o desenvolvimento cognitivo é um processo decorrente do contexto sócio-cultural, com a conversão de interações sociais em funções mentais. Essa conversão das interações sociais em funções mentais é mediada, por exemplo, através da linguagem (sistema de signos). Portanto, Vygotsky considera que o pensamento e a linguagem têm sua origem nas relações sociais, e que através da reconstrução interna da linguagem ocorre o desenvolvimento cognitivo.

Se a linguagem é uma construção sócio-histórica e cultural, então Vygotsky toma como unidade de análise a interação social em que o indivíduo está inserido. Assim, se aplicarmos essa perspectiva na construção do discurso em sala de aula, podemos considerar que o discurso interativo entre o professor e os alunos implica intercâmbio de significados, e uma bidirecionalidade ativa entre os participantes.

Desse modo, o enfoque vygotskiano considera a aquisição de significados e a interação social como processos indissociáveis, já que os significados das palavras são

socialmente construídos. Portanto, são as relações interativas sociais (professor/aluno, aluno/aluno) que permite ao aluno apropriar-se de novos significados socialmente compartilhados em sala de aula.

Podemos transportar essas considerações para a análise do discurso interativo entre professor/alunos no processo de ensino e aprendizagem. Na abordagem vygotskiana, o meio sócio-cultural adquire significado e sentido por intermédio da linguagem construída pelo sujeito, através de um processo de interação dinâmica, no qual os significados culturais são dotados de sentidos pessoais. Vygotsky estabelece uma relação entre significado e sentido, na qual há uma temporalidade diferente – como a que ocorre entre aprendizagem e desenvolvimento – porém dinâmica; o sentido das palavras está em constante mudança, e a mudança de seus significados dependem do contexto cultural construído pela história social do grupo.

Poderíamos ainda associar essa idéia, sem muito rigor, ao conceito de ZDP, no qual o significado da palavra corresponderia ao nível de *desenvolvimento efetivo*, comparativamente mais “estável e fixo” que o sentido; e este por sua vez, corresponderia ao nível de *desenvolvimento potencial*, mais “dinâmico e mutante”. Portanto, a ZDP criada entre o significado e o sentido da palavra possibilita que o significado seja dotado de sentido com a *ajuda* do professor e alunos.

Em uma análise do discurso interativo em sala de aula, poderíamos adotar essa perspectiva para fundamentar a necessidade de o professor, através das estratégias desenvolvidas (formulação de perguntas, analogias, perguntas mais divergentes ou convergentes), exercer uma atuação de auxílio na ZDP entre o significado e o sentido, ou seja, o professor deve promover intervenções argumentativas de atribuição de significados (estabelecer o maior número de relações do conteúdo científico com os conhecimentos prévios), para que esses significados potencialmente façam sentido para os alunos.

Numa perspectiva construtivista, a aprendizagem significativa e o enfoque vygotskiano, de certo modo se complementam e ampliam a aplicabilidade educativa de ambas as abordagens. A aquisição e construção de significados são características do processo de aprendizagem significativa, no qual o significado lógico da atividade desenvolvida pelo professor se transforma em significado psicológico para o aluno, isto é, a atividade passa a ser significativa para o aluno (Ausubel, 1978). Podemos considerar que

esse seja um processo de internalização, do ponto de vista de Vygotsky, no qual a atividade proposta (formulação de perguntas de conteúdo científico) será tão significativa, quanto mais significados o aluno atribuir às novas informações por interação com os seus esquemas de conhecimento. Portanto, essa interação entre o conteúdo científico e os conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva do aluno requer intercâmbio de significados, com negociação social interativa (construção coletiva do discurso), como admite a abordagem vygotskiana.

Os diferentes aspectos até aqui abordados e as tentativas de se estabelecer relações entre os processos envolvidos e os propósitos do nosso trabalho convergem para outros aspectos que já apresentamos em outros capítulos: o primeiro é que fica evidenciada a necessidade de o professor exercitar a *reflexão na e sobre* a sua prática para construir um *conhecimento prático* que possibilite tomar decisões de toda natureza, mais ajustadas ao contexto configurado pelas ZDP criada; e o segundo aspecto é que criar e atuar nas ZDP dos alunos, produzindo um *discurso reflexivo*, no qual os questionamentos são os *suportes* para aprendizagem, permite um monitoramento e manejo da diversidade e das diferenças individuais e culturais presentes em sala de aula.



## CAPÍTULO 6

### **INTERAÇÕES EM SALA DE AULA: PROFESSOR E ALUNOS NA CONSTRUÇÃO DO DISCURSO REFLEXIVO**

O enfoque cognitivo do desenvolvimento humano denotou uma característica construtivista no processo de aprendizagem do conhecimento. Essa abordagem considera que o aluno pode selecionar, processar e interpretar, conferindo significados às informações. A tendência em admitir que a atividade desenvolvida pelo aluno é um elemento importante para a aprendizagem escolar está vinculada à idéia de que a construção do conhecimento é um processo essencialmente individual, resultado da interação entre o aluno e os conteúdos científicos. Em outras palavras, admite-se que esse processo seja delimitado por fatores intrapessoais que orientam e limitam as possíveis intervenções pedagógicas do professor.

Dar demasiada ênfase à atividade individual implica em não considerar que os fatores de contexto que regem as possíveis interações estabelecidas tenham influências no desenvolvimento do processo cognitivo de construção do conhecimento. Mesmo que esse processo se baseie numa atividade essencialmente interna, como admite a epistemologia genética de Piaget (1975a; 1977), não podemos desprezar os fatores interpessoais como as interações professor/alunos influenciando significativamente na orientação dessa atividade.

Embora a atividade mental que a tarefa de aprendizagem exige possibilite uma estruturação dos processos cognitivos de modo autônomo, isto não implica que a atividade mental endógena do aluno seja imune às influências dos fatores interpessoais, representados também pelas interações aluno/alunos. Podemos então admitir que as interações interpessoais são reguladoras da atividade cognitiva, interferindo de todo modo no processo e nos resultados da aprendizagem.

Se considerarmos que a interação que o aluno estabelece com o objeto do conhecimento é única e determinante para garantir a sua autonomia, somos forçados a legar ao professor um papel subjacente no processo de estruturação cognitiva e de construção do

conhecimento. Contudo, as interações entre o aluno e o objeto do conhecimento devem ser bidirecionais, para que ocorra uma atividade cognitiva estruturante. Essa bidirecionalidade é possível com a facilitação, orientação e ajuda de um outro, no caso o professor. Assim, o professor passa a ter um papel fundamental na instrução, estabelecendo através de suas ações educativas, como é o caso da construção do *discurso reflexivo*, a interlocução entre o conhecimento científico e o aluno. Visto desse modo sob uma perspectiva construtivista de aprendizagem significativa, o professor passa de um papel de coadjuvante para o de co-protagonista, junto com o aluno, das interações que esses atores educacionais, professor e aluno, estabelecem com o processo de realização das tarefas de aprendizagem.

A significatividade e o sentido dado aos conteúdos escolares fazem do conhecimento objetos culturais interativos, na medida em que o professor, entre outras ações, possibilite ao aluno compreender aquilo que ele faz, quando está fazendo, relacionar os aspectos fundamentais do conteúdo com o que ele já conhece e avaliar a sua competência, para melhor aproveitar as ajudas e, quando necessário, solicitá-las. As perguntas no *discurso reflexivo* são ajudas que contribuem para dar sentido às tarefas de aprendizagem, o que nos leva a considerar que as intervenções que promovem o *discurso reflexivo* estão carregadas de intencionalidade e, portanto, influem e são influenciadas pelos contextos de interação, que catalisam de modo substancial o processo de construção do conhecimento.

As intenções e objetivos educacionais frente aos conteúdos de aprendizagem regularmente modulam e determinam as influências e os papéis do professor e dos alunos nas interações em sala de aula. De acordo com a concepção construtivista que vimos expondo, ensinar envolve estabelecer relações significativas que permitem a re-elaboração, por parte do aluno de suas representações/esquemas de conhecimento acerca dos conteúdos científicos. O aluno, no processo de aproximação do conhecimento científico, utiliza de seus conhecimentos prévios para reconstruir, de modo pessoal e único, os significados, mesmo que estes tenham elementos compartilhados com os outros alunos.

No processo de construção de significados acerca dos conteúdos científicos, o professor deve elaborar diferentes estratégias de ação educativa ajustadas à amplitude da diversidade de características pessoais e culturais presentes em sala de aula. Assim, se admitirmos que o processo educativo é inerente à diversidade pessoal e cultural, e que

qualquer ação nesse âmbito tem que estar adaptada a esta característica, então as interações em sala de aula, em particular as argumentativas como o *discurso reflexivo*, devem permitir ao professor, tanto quanto possível, o reconhecimento e monitoramento dos processos cognitivos que os alunos estão desenvolvendo e realizando.

Para que esses processos, na medida do possível, sejam identificados pelo professor, as intervenções devem se estruturar de acordo com as necessidades educativas apresentadas pelos alunos, isto é, a ajuda do professor às ZDP criadas estará ajustada às necessidades cognitivas dos alunos, na medida em que essa ajuda do professor possa desafiar, propor, comparar, selecionar, interpretar e conferir os significados construídos em sala de aula. Desse modo, as ações do professor se caracterizam pelo *acompanhamento ativo* do processo de construção do conhecimento e pela *adequação* da sua intervenção educativa de modo diferenciado à diversidade das necessidades dos alunos.

O *discurso reflexivo* possibilita estabelecer relações, generalizações e contextualizações do conhecimento científico com os significados já construídos pelo aluno, o que nos leva a supor que o aluno compreende o processo cognitivo que está ocorrendo e, dessa maneira, permitir a identificação das suas dificuldades para, quando necessário, solicitar ajuda do professor. Para que o aluno compreenda o quê e por quê desenvolve a atividade é necessário que o professor possibilite oportunidades de o aluno experimentar que aprende, para gerar motivação. Desse modo, a compreensão por parte do aluno da sua estruturação cognitiva construída depende da ação intencional do professor em ajudar a dar sentido ao conteúdo e proporcionar oportunidades de aplicar o que se aprende em situações de desafio, como são as situações de formulação de perguntas, as quais podem motivar os alunos a continuarem se esforçando.

A construção do conhecimento científico, como um processo em decorrência do desenvolvimento cognitivo, necessita das intervenções do professor, como um guia que conhece o conteúdo científico e possui as informações sobre o objeto do conhecimento. As intervenções do professor apoiadas numa visão global do conteúdo abordado são capazes de integrá-lo e diferenciá-lo de outros temas, sendo-lhe possível perceber as informações indispensáveis que faltam na elaboração e na construção do conhecimento (Carvalho, Castro, Laburu e Mortimer, 1992).

Assim, a ação educativa intencional do professor depende de uma constante e permanente negociação do sentido das atividades propostas com os alunos. Para tanto, a organização funcional dos conteúdos permite que os alunos estabeleçam maior grau de relações entre os aspectos fundamentais do assunto tratado e os conhecimentos já construídos. Esse processo de abordagem funcional dos conteúdos depende das contribuições do professor na construção coletiva do *discurso reflexivo*, isto é, as interações através das perguntas ajudam a fazer sentido aos conteúdos e, ao mesmo tempo, avaliam as competências cognitivas dos alunos para a solução dos problemas.

As interações em sala de aula se baseiam numa atividade conjunta e articulada do professor e dos alunos, que orientam a permanente negociação do ajuste da amplitude e aprofundamento da ajuda pedagógica do professor ao processo de construção do conhecimento do aluno. Assim, os procedimentos didáticos do professor são adequados, na medida em que estão ajustados às necessidades educativas dos alunos, cumprindo dessa forma a bidirecionalidade de sentidos da construção de significados acerca dos conteúdos escolares. Numa direção, a ajuda pedagógica orienta o aluno, de quem depende necessariamente o processo de aprendizagem do conhecimento; em outra, a ajuda orienta o processo de construção do conhecimento do aluno no sentido das intenções e objetivos educacionais.

Como a complexidade do contexto em que ocorre o processo educativo dificulta pressupor o que se desenvolverá em sala de aula, o professor deve estar munido de diferentes estratégias de ajuda (perguntas de diferentes exigências cognitivas) para atender à diversidade das solicitações que emergem durante o transcorrer do processo. Se, por um lado, a ação pedagógica do professor deve ser planejada para atender aos objetivos educacionais, por outro, essa ação deve ser a mais ajustada possível à situação educativa que o contexto configura, mesmo que essa intervenção pedagógica não tenha sido planejada previamente. Assim, essa ação deve ser caracterizada pela adaptabilidade às circunstâncias, o que é possível através de um constante e permanente “diálogo” (*reflexão na ação*) do professor com as situações problema que o processo educativo apresenta.

O *discurso reflexivo* favorece a oportunidade de diferentes formas de interações entre professor e alunos, pois as situações comunicativas geradas são múltiplas e desse modo permitem o *acompanhamento ativo* por parte do professor do processo que os alunos

estão desenvolvendo. As situações interativas de *discurso reflexivo* promovem possibilidades de o aluno argumentar sobre suas idéias, opiniões e formular perguntas para estabelecer as conexões entre os novos conteúdos e os seus conhecimentos prévios.

Partindo do ponto de vista construtivista que vimos expondo, a pergunta inserida no *discurso reflexivo* apresenta uma condição favorável ao crescimento da amplitude e profundidade da estrutura cognitiva dos alunos, condição esta só possível se relacionada fundamentalmente com as interações em sala de aula. Isto quer dizer que a pergunta para promover aprendizagem significativa deve estar inserida num contexto de ambiente de sala de aula propício à construção de significados.

Esse ambiente motivador pode ser construído pelo professor através da maior exploração possível dos domínios das perguntas em sala de aula, promovendo um processo no qual se estabelece, tanto uma rede de relações conceituais entre os conteúdos, como uma rede de relações interpessoais que estruturam o desenvolvimento das aulas. Portanto, manter o fluxo de informações, regulado pelas ações e intervenções do professor possibilita que haja um elo de interação comunicativa entre o próprio professor e os alunos.

Nesse mesmo sentido, quanto maior o número de participantes na construção do discurso, maiores possibilidades de negociação e trocas de significados podem ocorrer na rede comunicativa e uma complexidade maior das possíveis relações conceituais a serem estabelecidas entre os conteúdos, já que cada participante pode contribuir com o seu significado.

Atribuir e compartilhar socialmente os significados dos conteúdos possibilita uma interação bidirecional comunicativa entre professor/aluno e aluno/aluno, ampliando conforme a atividade de aprendizagem as malhas de relações conceituais. Desse modo podemos considerar que a qualidade dos intercâmbios de significados está relacionada com o desenvolvimento da atividade, na medida em que essa atividade gere a motivação que garanta e legitime a autonomia do aluno para auto-regular o seu processo de aprendizagem.

## **PARTE II**

### **O MODELO DIDÁTICO DE FORMULAÇÃO DE PERGUNTAS E O DESENVOLVIMENTO DAS INVESTIGAÇÕES**

Capítulo 7: *O CONTEXTO DE INTERVENÇÃO E AS CONDICIONANTES DO PROCESSO: OBJETIVOS, PROCEDIMENTOS E DESENVOLVIMENTO*

Capítulo 8: *O MODELO DIDÁTICO DE FORMULAÇÃO DE PERGUNTAS E OS SENTIDOS DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DOS PROFESSORES: ANÁLISE DESCRITIVA DO PROCESSO CONSTRUÍDO*

Capítulo 9: *O MODELO DE FORMULAÇÃO DE PERGUNTAS E AS TRANSFORMAÇÕES NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DOS PROFESSORES*

Capítulo 10: *ANÁLISE DA FUNCIONALIDADE DAS PERGUNTAS EM ATIVIDADES DE APRENDIZAGEM*

## CAPÍTULO 7

**O CONTEXTO DE INTERVENÇÃO E AS CONDICIONANTES DO PROCESSO:  
OBJETIVOS, PROCEDIMENTOS E DESENVOLVIMENTO**

Na medida em que este estudo utiliza um referencial teórico de formação de professores reflexivos e investigadores de sua prática, faz-se necessário considerar as condicionantes contextuais como fatores que influem significativamente no envolvimento cognitivo dos professores no processo de desenvolvimento profissional. Nesse sentido, torna-se de suma importância a caracterização do contexto, no qual ocorreram tanto as intervenções, as interações e as tomadas de decisões do pesquisador e dos professores, bem como a coleta dos dados por parte do pesquisador.

Neste capítulo, exponho as ações que ocorreram ao longo do curso de formação de professores em atividade, o qual é objeto de estudo desta pesquisa, apresentando as circunstâncias nas quais o referido curso foi organizado e desenvolvido, bem como as considerações do pesquisador acerca das reações dos professores no decorrer do processo.

O papel de professor/coordenador e pesquisador de um curso de formação continuada possibilita a percepção dos mecanismos de deslocamento das ações educativas de uma posição para outra (professor/coordenador - pesquisador), no que se refere aos momentos de *reflexão na e sobre a ação* provocados pelas reações dos professores-sujeitos interagindo no contexto.

Desse modo, as minhas ações pedagógicas de professor/coordenador dotadas da intencionalidade de investigação passaram por uma *reflexão na ação* que permitiu, em um processo de interação com as condicionantes da situação, atender, na medida do possível, à demanda das necessidades educativas apresentadas pelos professores durante o curso. Já a *reflexão sobre a ação* consistiu em uma avaliação *a posteriori* das ações dos professores e do pesquisador desencadeadas durante o processo de investigação, que permitiu o direcionamento das intervenções do professor/coordenador no contexto para provocar possíveis reações dos professores que poderiam converter-se em elementos de análise e discussão para o pesquisador no presente estudo.

Portanto, essas reflexões possibilitaram projetar as ações de encaminhamento do curso que atendessem às necessidades educativas dos professores e às intenções do investigador.

É importante ressaltar ainda que esses dois processos anteriormente mencionados se apresentam fundidos no momento da análise dos registros dos dados coletados, isso quer dizer que o pesquisador, no processo de elaboração deste estudo, utiliza-se da *reflexão sobre a reflexão na ação*, na qual, livre das tensões que o contexto demandava, pode aplicar suas estratégias de análise para interpretar, de maneira sistematizada, o processo de investigação e assim compreender como esse processo foi construído em relação à situação e seu contexto. Logo, essa descrição é a reconstituição dos acontecimentos pertinentes à investigação, a partir dos meus registros pessoais, através de anotações e reminiscências, bem como dos demais registros produzidos e coletados no desenvolvimento do curso, submetida à luz de uma *reflexão a posteriori*.

Durante o desenvolvimento das atividades do curso, iniciamos paralelamente os trabalhos de assessoria pedagógica no Colégio Estadual “Newton Guimarães”, localizado na região central da cidade de Londrina (PR). O principal propósito do desenvolvimento dessa assessoria foi o de ter um novo contexto de intervenção, no qual fosse possível detectar elementos significativos para fazermos a tomada de dados e compará-los com os obtidos no referido curso, levando em conta as limitações que cada contexto impõe às generalizações. Nesse sentido, mesmo se tratando de domínios de intervenção distintos, os objetivos e as atividades desenvolvidas na escola coincidem com os planejados para o curso do Pró-Ciências.

Portanto, as ações e intervenções tanto do pesquisador como dos professores, a descrição analítica das circunstâncias na qual as atividades foram desenvolvidas e as mudanças que essas atividades provocaram naquele âmbito escolar serão apresentadas oportunamente durante o presente estudo.

Considerando que o processo de desenvolvimento profissional dos professores em serviço pode ser construído pelo pesquisador e professores, na medida em que ocorra uma constante negociação e compartilhamento das intenções e objetivos educativos, procuramos apresentar as etapas sucessivas de como foi se configurando o contexto e o planejamento da pesquisa.



## **Descrição das Condições Iniciais e Caracterização dos Sujeitos: Pesquisador e Professores**

Como professor e pesquisador, temos colaborado para o projeto de extensão da Universidade Estadual de Londrina (UEL/PR) denominado RENOP (Rede de Disseminação de Educação Científica do Norte do Paraná), que desde 1991 se organizou a partir dos projetos aprovados pela Capes/PADCT (Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico), através dos recursos financeiros captados do extinto SPEC (Sub Programa de Educação Científica).

O projeto RENOP congrega professores da UEL das áreas de Física, Química, Biologia e Matemática que desenvolvem trabalhos de formação inicial e continuada de professores do ensino fundamental e médio, assessoria pedagógica às escolas da rede pública e atendimento aos alunos no âmbito de 63 municípios da área de abrangência de 7 Núcleos Regionais de Educação (essa denominação, em outras regiões do país corresponde às Delegacias de Ensino), a saber: Londrina, Apucarana, Cornélio Procópio, Ivaiporã, Jacarezinho, Wenceslau Braz, e Pitanga

Nos anos de 1997 a 1999, o RENOP teve os seus projetos de cursos de capacitação de professores de Física, Química, Biologia e Matemática aceitos e aprovados com recursos financeiros do Pró-Ciências (Programa de Apoio ao Aperfeiçoamento de Professores das áreas de Ciências da Natureza e Matemática do Ensino Médio) em convênio entre Capes e Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Paraná. Em 1999, o projeto do Pró-Ciências – RENOP/UEL previa, além das turmas iniciais de professores que não haviam anteriormente participado de cursos de capacitação, a formação de turmas de professores que fossem efetivos em suas respectivas escolas e que já tivessem participado do Pró-Ciências em etapas anteriores.

O projeto enviado, submetido à seleção e aprovado pelo Pró-Ciências, tinha como proposta inicial, em linhas gerais, a consolidação de uma equipe de professores em serviço que desenvolvessem trabalhos voltados para uma reflexão e investigação da sua própria prática, e que promovessem a disseminação dessa atividade nas suas respectivas escolas, de modo que estariam atuando como multiplicadores, no sentido de aglutinarem os demais professores em torno de um processo de desenvolvimento profissional.

A coordenação e o desenvolvimento das atividades dessa turma especial de professores de Ciências e Biologia, denominada de multiplicadores, ficou sob minha responsabilidade, para que desenvolvesse os trabalhos que coincidiam com os objetivos do presente estudo e que serão descritos oportunamente.

Os sujeitos desse estudo correspondem a 27 professores inscritos através dos seus respectivos Núcleos Regionais de Educação, que preenchem os requisitos anteriormente apontados. Desses professores (N=27), 59.3% (n=16) possuem licenciatura curta em Ciências com habilitação em Biologia e graduados em Institutos de Ensino Superior da região norte do Paraná (Jacarezinho, Jandaia do Sul, Ivaiporã e Cornélio Procópio); 40.7% (n=11) possuem licenciatura plena em Ciências Biológicas com graduação nas Universidades Estaduais de Londrina e Maringá.

Dos 27 professores, 59.3% (n=16) ministram apenas aulas de Biologia, enquanto 40.7% (n=11) ministram aulas de Ciências e Biologia. Com relação ao tempo de magistério: 74% (n=20) corresponde a professores que possuem entre 10 a 15 anos, enquanto 26% (n=7) possuem entre 16 a 20 anos de experiência. A maioria dos professores, 88.9% (n=24) possuem curso de especialização (*lato-sensu*), em áreas relacionadas às ciências da educação (didática, metodologia do ensino, psicopedagogia e instrumentação para o ensino de ciências).

Os professores receberam, através dos recursos do Pró-Ciências, uma bolsa auxílio no valor de R\$ 30,00 por encontro para as despesas de transporte e alimentação. Portanto, esta bolsa poderia ser um estímulo para a participação, como seria o caso dos 7 professores do município de Londrina, os quais não encontrariam problemas quanto ao seu deslocamento até o local de realização das atividades do curso; no entanto para a maioria dos professores (3 professores percorriam em média 15 Km dos seus municípios até Londrina; 10 percorriam 60 Km; 4 viajavam 150 Km e 3 deslocavam-se por 200 Km semanalmente) o valor da bolsa foi considerado insuficiente para cobrir os custos do transporte e alimentação, bem como o cansaço de uma semana anterior de trabalho.

Os encontros pedagógicos com os professores ocorreram aos sábados por um período de 8 horas, nas dependências da UEL, durante o ano letivo de 1999. Foram 20 encontros pedagógicos, totalizando 160 horas de curso e divididos em: 6 encontros exclusivos do coordenador/pesquisador com os professores da equipe de multiplicadores; 5

encontros nos quais esses professores estavam com as demais turmas iniciais de professores de Ciências e Biologia para desenvolverem atividades de conteúdos específicos; 5 encontros com os professores das áreas de Física, Química e Matemática para desenvolverem atividades interdisciplinares e 4 encontros para apresentação de trabalhos (painéis e comunicações orais) e participações em palestras proferidas por especialistas da área de educação científica.

### **O Planejamento da Pesquisa: Objetivos e Procedimentos**

Nos capítulos anteriores, vimos apontando os elementos teóricos das ciências da educação que poderiam fundamentar a nossa investigação. Levantamos as necessidades educativas e os modelos de formação, para a partir daí traçarmos um perfil do professor de ciências que pudesse atender às demandas dos problemas educativos. Destacamos entre as habilidades didáticas a formulação de perguntas, como aquela que consideramos fundamental para proporcionar aos alunos uma aprendizagem mais reflexiva. Entendemos que as perguntas não desempenham a sua função isoladas do discurso escolar, por isso, devemos compreender o papel das perguntas no ensino do professor e na aprendizagem dos alunos numa perspectiva de uma interação discursiva em construção.

Em outras palavras, podemos identificar a funcionalidade das perguntas no processo ensino-aprendizagem das ciências, se reconhecermos o discurso como o instrumento de mediação e interação entre professor e alunos, que permite explorar todas as possíveis dimensões das perguntas na sala de aula.

Como já apontamos, a interação verbal pode ser estabelecida através do que denominamos *discurso reflexivo*, no qual o professor e alunos poderiam identificar o grau de elaboração dos conhecimentos prévios; construir, atribuir e compartilhar os significados que se aproximam do conhecimento científico. Assim, o processo cooperativo de ajuda, no qual o professor e alunos fornecem apoio cognitivo na interação está delimitado pelas ZDP.

Desse modo, o estudo da funcionalidade das perguntas no ensino do professor e na aprendizagem dos alunos compreende considerar a interação verbal como um processo em construção coletiva do discurso. Um processo no qual a pergunta não obedece apenas ao

padrão I-R-F, com o professor iniciando a interação com uma pergunta, num segundo momento o aluno respondendo e, no momento seguinte, o professor fornecendo um retorno avaliativo (feedback) para a resposta (Edwards e Mercer, 1987).

As perguntas num processo de *discurso reflexivo* possuem outras funções que não obedecem apenas ao padrão I-R-F, mas a padrões heterogêneos, que dependem das habilidades e estratégias do professor em dar continuidade ao processo. Para compreender as respostas corretas, incorretas ou incompletas dos alunos, o professor habilmente deve explorar o processo cognitivo, com outras perguntas que sinalizem, tanto para o professor como para os próprios alunos, as relações conceituais que estes estabeleceram com o conteúdo.

A unidade de análise passa a ser o discurso construído, com as perguntas que orientam o processo, no sentido de atribuição e compartilhamento dos significados. Como também anteriormente já mencionamos, preparar um professor para atuar num contexto escolar complexo com situações inesperadas exige um constante *diálogo reflexivo* com a realidade, uma *reflexão na e sobre a ação* na qual o pesquisador-observador poderia intermediar essa reflexão dirigindo-a para um conhecimento prático de formulação de perguntas. Portanto, o nosso problema consiste em capacitar o professor de Ciências e Biologia na habilidade de formular perguntas em sala de aula para produzir um *discurso reflexivo*.

Para que esse problema pudesse ser demarcado, a proposta inicial da pesquisa estava fundamentalmente apoiada em um estudo sobre a formação reflexiva e investigativa de professores em serviço e as possíveis mudanças que essa perspectiva de formação continuada poderia provocar na prática pedagógica. Para tanto, um modelo didático em que a habilidade de formulação de perguntas estivesse inserida poderia na medida do possível legitimar as mudanças na prática educativa dos professores, por possibilitar abranger multi-domínios no que se refere aos processos cognitivos dos alunos e relações interpessoais em sala de aula, bem como possíveis implicações sobre o currículo de ciências em todo os seus elementos de abrangência: conteúdos, objetivos, procedimentos metodológicos e avaliação.

Nesse sentido, construir um modelo didático no qual a formulação de perguntas não seja considerada apenas uma habilidade do professor para monitorar e gerenciar os processos cognitivos dos alunos, mas um procedimento que amplia e aprofunda a prática do

currículo; por conseguinte, conceber o exercício do currículo em sala de aula como um processo dinâmico, flexível e adaptável.

Dentro dos limites teóricos até aqui traçados e com todas as suas limitações, o presente estudo apresentado pretende inserir-se na linha de formação de professores, preocupando-se com a habilidade de formular perguntas como necessária para promover um *discurso reflexivo* de construção, atribuição, negociação e compartilhamento de significados. Entretanto, o impacto que essa habilidade pode provocar sobre a prática pedagógica do professor é um elemento que foi avaliado, no que se refere às influências e efeitos causados pelas possíveis re-conceptualizações dos elementos curriculares, como: conteúdos, objetivos, atividades de aprendizagem e avaliação. À vista disso, apresentamos os objetivos iniciais que orientaram o planejamento e o desenvolvimento da nossa investigação:

- 1) Proporcionar ao professor elementos teóricos que permitam colocar em questão o seu modelo didático pessoal, e iniciar assim uma reflexão crítica sobre as teorias que estão implícitas na sua prática; e nesse processo construir um modelo didático que sirva como referência em seu processo de mudança;
- 2) Fornecer recursos e propostas concretas que permitam modificar a sua prática em direção ao novo modelo referencial;
- 3) Evitar que o professor se limite a incorporar os procedimentos práticos elaborados e experimentados por outros, mas sim modificar de forma autônoma e original a sua própria prática, precedida por uma teorização e reflexão necessárias ao desenvolvimento profissional;
- 4) Assessorar o professor no planejamento das atividades a serem desenvolvidas nas aulas de ciências e biologia, elaborando as perguntas a serem inseridas no desenvolvimento das atividades;
- 5) Auxiliar na identificação e na análise dos processos cognitivos desenvolvidos pelos alunos durante a elaboração das respostas;
- 6) Apresentar elementos teóricos e de investigações que permitam ao professor uma *reflexão na ação* durante o processo de formulação de perguntas, e assim poder utilizar-se de questões mais restritivas para conduzir o aluno a níveis cognitivos mais elaborados;

- 7) Orientar o professor para promover durante o desenvolvimento das aulas situações de *discurso reflexivo*;
- 8) Identificar e analisar as situações em aulas de ciências e biologia em que ocorra a construção de discurso interativo, no qual o professor, através de determinadas habilidades, atitudes e comportamentos, estabelece um *discurso reflexivo* com os alunos, promovendo assim um processo de negociação e compartilhamento de significados;
- 9) Analisar os aspectos característicos da habilidade do professor em formular perguntas que produziram um discurso interativo e promoveram uma aprendizagem mais reflexiva e significativa.

A partir da consolidação da equipe de professores em serviço que estaria participando do curso, uma das nossas primeiras iniciativas para cumprir os objetivos do presente estudo foi planejar o encaminhamento e a operacionalização das atividades que durante o seu desenvolvimento poderiam apresentar elementos significativos que cumprissem o papel de fomentar a nossa investigação.

Para isso, as nossas ações iniciais como pesquisador estariam, em linhas gerais, voltadas para identificar junto com os professores quais os modelos didáticos que eles utilizavam na sua prática pedagógica em sala de aula. Portanto, os primeiros encontros pedagógicos de trabalho serviriam para o estudo teórico dos modelos de ensino e de formação de professores, para em seguida através de um processo de reflexão sobre a prática, orientada pelo pesquisador, traçarmos um perfil de professor de ciências e biologia, que atendesse aos problemas que a complexidade da sala de aula demanda. Num segundo momento, o grupo participaria juntamente com o pesquisador da elaboração das atividades relacionadas com a formulação de perguntas em sala de aula; esse trabalho pretendia propiciar condições para que os professores transformassem a sua prática.

Um trabalho com essas características estabelece um compromisso coletivo e outro individual. Um compromisso coletivo, na medida em que a equipe é responsável pela construção do referencial teórico comum para analisar a prática individual de cada um, e individual porque é o próprio sujeito o responsável final pela mudança de sua prática. Em outras palavras, o indivíduo tem que estar comprometido com a modificação de seu modelo de ensino para facilitar a reflexão coletiva em torno de como deve ocorrer o processo de transformação.

O nosso principal papel como professor/coordenador e pesquisador é o de criar condições para que o trabalho do grupo seja dinâmico nas trocas de experiências, apresentando os recursos e os procedimentos para o professor investigar sobre a sua intervenção nas aulas. Auxiliar na explicitação dos problemas e orientar uma investigação criteriosa sobre eles, “catalisando” um processo de *reflexão sobre a ação* do professor em aula na perspectiva de uma mudança na prática profissional.

De acordo com os objetivos propostos, poderíamos enquadrar o nosso trabalho numa abordagem pesquisa-ação, na qual todo o desenvolvimento da investigação estaria relacionado com diagnosticar o problema num contexto específico e buscar as soluções dentro deste mesmo contexto. Num trabalho de pesquisa-ação, pesquisador e professores trabalham juntos para construir uma perspectiva de intervenção que venha contribuir não só para a prática, mas para uma teoria de educação e ensino que seja acessível a outros professores (Stenhouse, 1987).

Cohen e Manion (1997) apontam, entre outras características, que a pesquisa-ação constitui: a) um modelo de capacitação para desenvolver nos professores em serviço novas estratégias e habilidades; b) um recurso de pesquisa em formação de professores com uma abordagem inovadora para o ensino e aprendizagem nas escolas, as quais, normalmente, devido a organização do sistema escolar, inibem as iniciativas para inovações e mudanças; c) um método de pesquisa que aumenta a comunicação entre os professores e os pesquisadores acadêmicos.

Se a formação de um professor deve estar ligada à melhoria de sua prática na sala de aula, então o trabalho em equipe para que as discussões coletivas impliquem reflexões individuais facilitam o desenvolvimento do processo de mudança; pois para um professor isolado esse processo pode gerar ansiedade, mas quando compartilhado no grupo minimiza os seus efeitos negativos.

É por essa e outras razões que consideramos o trabalho em grupo vantajoso no processo de desenvolvimento profissional. O trabalho em grupo pode levar o professor a:

- 1) supor um apoio frente às dificuldades que eventualmente possam surgir,
- 2) regularizar o ritmo de trabalho, devido ao compromisso com os demais membros do grupo,

3) garantir um momento de discussão e debate das situações enfrentadas nas aulas, permitindo uma socialização das dúvidas e uma maior objetividade nas soluções.

Com base nos objetivos iniciais e nas considerações acima expostas, os procedimentos de investigação para obtenção dos dados estavam fundamentalmente apoiados no envolvimento cognitivo dos professores no processo de desenvolvimento profissional. Portanto, como professor/coordenador da equipe de professores de Ciências e Biologia, o desenvolvimento do curso que serviria de objeto de estudo para o investigador estava essencialmente voltado para leituras, estudos, discussões e reflexões de textos. Os textos serviriam como mote para subsidiar as discussões e reflexões e provocar desdobramentos e encaminhamentos para outras temáticas de interesse dos professores.

Alguns dos textos escolhidos são de nossa autoria: *“O professor de ciências e suas necessidades educativas”*, *“O professor e os modelos de formação”*, *“Conhecimentos prévios e atribuição de significados: relações construtivistas do conhecimento”*, *“Habilidade de formular perguntas e a construção do discurso reflexivo”* e que compõem os primeiros capítulos do presente trabalho. O capítulo: *“As seqüências didáticas e as seqüências de conteúdos”* de Zabala (1998) e os capítulos: *“Planejamento curricular”*, *“A comunicação entre professor e aluno”* e *“Modalidades didáticas”* de Krasilchik (1996b) são textos de apoio, que também serviriam para incrementar as nossas discussões.

Outros textos sofreram um redimensionamento e adaptação para atenderem aos nossos objetivos, pois foram apresentados com o recurso didático do retroprojeter com transparências, para posteriores discussões, como é o caso de Machado (1995) que aborda a concepção do conhecimento como uma “rede de significados” e Novak e Gowin (1995) que trata da utilização dos “mapas conceituais” como uma estratégia para aprendizagem significativa dos alunos.

Além dos textos anteriormente apontados, o nosso planejamento de atividades previa a exposição dos resultados obtidos em nosso trabalho anterior (Lorencini Jr, 1995), apresentando como pontos relevantes para as discussões: os efeitos do “grau de exigência cognitiva” das perguntas no desempenho dos alunos, o *tempo de espera* fornecido pelo professor após a pergunta formulada influenciando no seu discurso e na participação dos alunos e episódios de ensino com situações de formulação de perguntas, nas quais se



identifica alguns comportamentos e atitudes do professor que incrementam ou inibem a participação dos alunos.

Portanto, as estratégias de intervenção visam capacitar os professores à formulação de perguntas em sala de aula, habilidade esta que serviria como centro de interesse aglutinador de toda a equipe, gerando uma motivação para iniciar o processo de *reflexão na/sobre a ação* em seus respectivos contextos escolares e promovendo o engajamento dos professores no processo de desenvolvimento profissional. Para o pesquisador, a habilidade de formular perguntas constitui o fio condutor para o desenvolvimento dos trabalhos, que na medida do possível seria o procedimento didático para superar os problemas mais significativos que eventualmente fossem surgindo no processo. Desse modo, a capacitação para a habilidade de formulação de perguntas em sala de aula passaria a ser o eixo central na construção de um modelo didático.

No decorrer do desenvolvimento do curso, estaremos preocupados em auxiliar os professores a elaborar e avaliar as perguntas a serem inseridas no desenvolvimento das suas aulas. De acordo com as considerações que vimos apontando ao longo deste trabalho, a elaboração das perguntas estará sendo orientada no sentido de produzir um *discurso reflexivo*. Portanto, as questões pretendem explorar todas as suas possíveis dimensões no discurso (sondar os conhecimentos prévios, estabelecer relações entre os conhecimentos prévios e o conhecimento científico, gerar divergência e convergência do raciocínio, fornecer tempo de espera, perguntas mais ou menos restritivas conforme a resposta anterior, promover metacognição, etc). Em suma, perguntas que na fluência da interação verbal promovam um *discursivo reflexivo* com os objetivos já apontados.

Selecionaremos para análise, a transcrição de algumas situações de ensino, nas quais se configuram um *discurso reflexivo* com negociação, atribuição e compartilhamento de significados de aproximação do conhecimento científico. Como já mencionamos, estaremos procurando identificar as ações do professor que constituem a habilidade de formulação de perguntas. Embora estejamos sempre procurando fazer uma análise bidirecional contextualizada da construção do discurso, em alguns momentos estaremos “desconstruindo” o discurso do professor para analisar os efeitos das suas ações no desempenho dos alunos.

O recurso que consideramos facilitador para o registro dos dados coletados e posterior análise do processo construído é a áudio-gravação. Portanto, foram feitas as áudio-gravações dos encontros pedagógicos periódicos com as discussões nos grupos de professores; dos atendimentos individuais do pesquisador com os professores nas suas respectivas escolas para elaboração e acompanhamento das atividades e das entrevistas semi-estruturadas e depoimentos livres dos professores acerca do desenvolvimento do processo, indicando como estão se apropriando do conhecimento prático. Devo ressaltar ainda que, além desses dados coletados anteriormente citados, obtivemos registros para a análise de depoimentos e comentários livres de alunos sobre a prática pedagógica dos professores em sala de aula que poderão servir como referência quando necessário no desenvolvimento do estudo.

O pesquisador acompanhou os professores no desenvolvimento das atividades na escola, fazendo os registros através da observação direta e de áudio ou vídeo gravações que serão posteriormente analisadas. Os dados coletados contém as situações de formulação de perguntas e respostas em sala de aula, doravante denominadas de episódios de ensino, em que se configurou a criação de ZDP e a intervenção do professor com novas perguntas (apoios/suportes cognitivos) para gerar um *discurso reflexivo* em que se reconheça um compartilhamento de significados.

Esses registros serviram para uma reflexão do professor acerca do seu desempenho e para as posteriores análises da funcionalidade das perguntas no discurso construído. É de se esperar que as reflexões do professor, orientadas e mediadas pelo pesquisador forneçam subsídios para indicar o sentido do melhor aperfeiçoamento da habilidade de formulação de perguntas.

Com base nesses registros coletados, faremos a nossa análise sob um enfoque essencialmente qualitativo, buscando identificar e categorizar as ações dos professores que geraram um *discurso reflexivo*, no qual ocorreu uma exploração das dimensões da funcionalidade das perguntas, nos moldes que vimos construindo ao longo deste estudo.

Desse modo, o nosso procedimento está apoiado nessas considerações e em outros instrumentos de investigação e análise que o encaminhamento da pesquisa exigir.

## **O Desenvolvimento da Investigação: Intervenções, Interações e Obtenção de Dados**

Na semana anterior ao início dos trabalhos, ocorreu uma reunião com os professores para definir o cronograma de trabalho, horários de início e término dos encontros e apresentar os objetivos gerais do curso. Havia uma expectativa para identificar quais eram os professores participantes, mas ao mesmo tempo tinha o pressentimento de que a maioria já era conhecida de outros cursos de capacitação promovidos pela RENOP/UEL ou pela Secretaria de Estado da Educação.

Se por um lado, conhecer a maior parte dos professores poderia ser um fator que facilitasse o entrosamento do grupo comigo; por outro, esse poderia ser, ao mesmo tempo, um fator de baixa expectativa, por parte daqueles do grupo que já conheciam as minhas “idéias” e considerações acerca da formação de professores e ensino de ciências. Entretanto, tinha quase absoluta certeza de que nenhum dos professores havia acompanhado anteriormente algum curso de capacitação com uma proposta de formação continuada mais prática e reflexiva.

A expectativa aumentava, na medida em que também aumentava a preocupação com as possíveis manifestações e reações dos professores acerca da organização, encaminhamento e, principalmente, dos objetivos e intenções do curso. Portanto, essa primeira reunião era uma oportunidade para tomar contato com as expectativas dos professores e, ao mesmo tempo, poderia ser um “termômetro” para medir o nível de aceitação, engajamento e comprometimento dos professores com a proposta.

Assim, de acordo com os resultados dos possíveis “níveis” desse “termômetro”, poderia fazer uma reflexão para uma avaliação prévia do envolvimento cognitivo e afetivo, levando em conta as condições iniciais de entusiasmo e motivação dos professores frente ao curso, no sentido de manter ou rever alguns passos do planejamento da pesquisa.

Carregado dessas inquietações de pesquisador, no entanto, sentindo-se mais seguro no papel de professor/coordenador, apresento as informações necessárias para o andamento da dinâmica dos trabalhos, para em seguida apresentar os objetivos que delimitam a proposta do curso. A principal ênfase dada naquele momento estava relacionada fundamentalmente com a justificativa de que aquele grupo de professores estaria desenvolvendo atividades voltadas para a sua capacitação e aperfeiçoamento profissional, e

que um dos possíveis caminhos para superar algumas dificuldades encontradas em sala de aula seria o de se envolver em um processo de reflexão, investigação e crítica de sua prática pedagógica.

Argumentando que os encontros pedagógicos seriam uma oportunidade de ter um espaço de reflexão para fomentar as possíveis transformações na prática educativa, e que muitos dos problemas que eles enfrentavam, apesar de específicos e até restritos aos seus respectivos contextos escolares, poderiam ser de natureza comum a todos, procurava demonstrar a necessidade de uma discussão coletiva e uma reflexão individual para fundamentar as ações educativas a serem utilizadas para enfrentar esses problemas.

Por não ser um curso fundamentalmente de exposição de conteúdos específicos, o desenvolvimento das atividades dependiam e muito do compromisso de cada um para com o grupo e para com o seu próprio desenvolvimento profissional. Ainda quanto à proposta, procurei deixar claro que aqueles pontos anteriormente mencionados seriam como uma espinha dorsal, um eixo norteador dos trabalhos e que poderiam ser negociados. No entanto, não houve manifestações ou intervenções pertinentes ao desenvolvimento das atividades, apenas maiores explicações de ordem geral quanto à frequência e às possíveis alterações nos horários de intervalo para o almoço.

Diante disso, resolvi ainda manter os objetivos, atividades e procedimentos previstos, e esperar que durante o transcorrer do processo as ações, intervenções e reações dos professores orientassem os rumos mais favoráveis para o desenvolvimento pleno e a contento do curso.

Como havia previsto, percebi pelos olhares e postura dos professores um relativo entusiasmo pelas considerações expostas, por parte daqueles com quem tive pouco ou nenhum contato em outros cursos de capacitação e uma provável indiferença, por parte daqueles com quem tive um contato maior em outros cursos. Entretanto, percebi também que essa aparente indiferença não parecia ser suficiente para abafar uma curiosidade em conhecer “algo novo”, mesmo que não atendessem às suas expectativas iniciais.

Era de se supor que a maioria dos professores estavam com a expectativa de que o curso fosse direcionado para a exposição de conteúdos científicos específicos de Ciências e Biologia, alternados com atividades práticas de laboratório que poderiam ser reproduzidas e demonstradas nas suas respectivas escolas. Portanto, essa nossa pressuposição aumentava a

responsabilidade do curso em superar as expectativas dos professores e minar as possíveis resistências que eventualmente surgissem durante o desenvolvimento do curso.

A princípio, os professores não estavam cientes de que o processo que estava se iniciando com o curso era objeto de uma pesquisa, mesmo detectando a presença de um pequeno e discreto áudio-gravador. Esclareci que as gravações estavam sendo feitas com o intuito de obtermos registro da evolução do grupo, no sentido da capacitação e aperfeiçoamento profissional e que qualquer professor poderia ter acesso a esses registros e fazer uso deles para as suas reflexões. Nos encontros seguintes, alguns professores trouxeram seus aparelhos para fazerem seus próprios registros.

Os grupos de trabalhos se organizaram regularmente pelo critério de proximidade de municípios de seus componentes, associados a critérios de afinidades pessoais. As atividades desenvolvidas em grupo auxiliaram o melhor entrosamento cognitivo de seus participantes; entretanto, as questões planejadas para a discussão nos grupos eram às vezes negociadas entre os integrantes para saber quem estaria incumbido de respondê-las.

Apesar dos textos de apoio estarem encaminhando as discussões para as temáticas que abordavam, os professores se sentiam à vontade para fazer suas análises críticas sobre a situação do ensino de Ciências e Biologia nas escolas. Portanto, sempre que possível e quando a oportunidade permitia, os professores comentavam entre outros temas, sobre: a indisciplina, desmotivação e desinteresse dos alunos; o baixo número de aulas semanais de ciências e biologia para cumprir os conteúdos; excesso de alunos por sala de aula, a repetência e retenção dos alunos nas séries, os obstáculos da direção da escola que impedem o desenvolvimento das atividades; a organização da escola quanto à limpeza do ambiente e o cumprimento das funções do cargo de supervisão e orientação escolar. Esses comentários eram sempre cercados pela busca dos supostos “culpados” daquela situação configurada; e nesse sentido, os professores divergiam nas suas opiniões quanto aos “suspeitos causadores” dos problemas educativos; ora apontando a família, a escola como instituição, o núcleo de educação, as políticas públicas, o aluno ou professor.

Na medida do possível, procurava “problematizar” essas discussões, propondo questões do tipo: Apesar de ter nota de avaliação, como eu vou “controlar” os alunos quanto a: indisciplina, motivação, presença e participação nas aulas? Como eu vou “controlar” o aluno quanto a: indisciplina, motivação, presença e participação nas aulas, se

não tem avaliação com nota? Os alunos estão desinteressados porque a minha aula não motiva ou a minha aula não consegue motivá-los porque eles estão desinteressados? Essas questões não tinham a intenção de reforçar a busca dos “culpados”, como faziam os professores; mas eram uma tentativa de retornar aos objetivos gerais do estudo dos textos e das reflexões. Portanto, eram questões não planejadas ou elaboradas previamente, mas geradas na *reflexão na ação* com a situação configurada pelos professores, eram questões espontâneas para dar apoio cognitivo às reflexões.

A incidência dessas questões que não faziam parte do núcleo central do curso foram diminuindo durante o transcorrer do processo. No entanto, as discussões passaram a ser polemizadas por um grupo de professores que apresentava uma resistência velada ao desenvolvimento dos trabalhos. Essa aparente resistência era representada principalmente pelos comentários em tom irônico acerca dos relatos de experiências de alguns professores, gerando um clima de competitividade com os demais grupos.

Diante da possibilidade de que os professores se envolvessem no processo de desenvolvimento profissional de modo autônomo, passei a me preocupar tanto com o curso quanto com a pesquisa, para que as minhas ações e intervenções no contexto fossem, na medida do possível, naturais de um professor/coordenador, garantindo o engajamento e o interesse dos professores pelas atividades. Considerava que o processo deveria fluir espontaneamente e que o desenvolvimento da pesquisa ficaria por conta dos diversos registros coletados ao longo do curso.

Por outro lado, preocupava-me o aparente ritmo lento das possíveis mudanças e transformações na prática educativa dos professores, em decorrência das variáveis que vimos expondo. Portanto, decidi iniciar os trabalhos de assessoria pedagógica aos professores do Colégio Estadual “Newton Guimarães” com a intenção de obter registros para o desenvolvimento das investigações. A descrição e análise dos resultados desse trabalho serão apresentadas no capítulo seguinte.

Em um dado momento do desenvolvimento do curso, parece ter havido um esgotamento daquelas temáticas gerais do início do processo, coincidindo com um envolvimento maior dos professores na busca de soluções para os problemas educativos. De acordo com as circunstâncias contextuais do processo desenvolvido, a questão central estava assim configurada: Como transformar de forma legítima a prática pedagógica em

sala de aula, sendo que identificamos as necessidades educativas do professor de Ciências e Biologia; reconhecemos que a perspectiva de formação do professor sob o enfoque da *racionalidade técnica* é insuficiente para atender à complexidade do processo ensino-aprendizagem e admitimos que a perspectiva construtivista do conhecimento é um dos possíveis encaminhamentos para os conteúdos científicos, garantindo uma aprendizagem mais significativa em sala de aula? Essa questão demonstra no seu conteúdo, a necessidade dos professores naquele momento de encontrarem um modo de converterem as informações e reflexões acumuladas ao longo do curso num conhecimento prático de *como fazer*.

Como havíamos planejado, as atividades seguintes programadas serviram de *apoio e ajuda*, para as demandas educativas que os professores apresentavam. Nessas atividades apresentamos os episódios de ensino selecionados do nosso trabalho anterior (Lorencini Jr, 1995) e as relações conceituais entre a metáfora do conhecimento como “rede” e os mapas conceituais. Esse conjunto de atividades conjugadas e articuladas provocou as mais variadas reações nos professores: intervenções, comentários e depoimentos de alguns sobre as situações semelhantes vivenciadas em sala de aula. A intensidade e a amplitude das participações denotavam às atividades desenvolvidas, um caráter provocativo e envolvente, que funcionavam como um motivo para que os professores trocassem e construíssem re-significações para a sua prática pedagógica.

Desse modo, novos elementos significativos passam a fazer parte da reflexão crítica e investigativa sobre a prática, alavancando um processo de transformação, no sentido da construção de um modelo didático de formulação de perguntas.

Nos encontros seguintes, os professores estavam mais à vontade para relatar as atividades que vinham desenvolvendo em sala de aula decorrentes do processo desenvolvido pelo curso que implicaram reflexões e transformações de sua prática pedagógica. A partir daí, me dei conta de que alguns professores já vinham desenvolvendo as atividades desde o início do curso, enquanto outros tinham experiências mais recentes. Por outro lado, os professores que tiveram participações discretas nas discussões foram os que apresentaram os relatos mais significativos.

Os relatos fundamentados nos referenciais teóricos que vínhamos apresentando ao longo do curso fomentaram as discussões nos grupos de trabalho e as *reflexões na e sobre a ação* educativa em sala de aula; portanto, a motivação dos professores para dar

continuidade ao processo estava assegurada. Podíamos constatar que ocorreu um engajamento mais efetivo no processo de desenvolvimento profissional por parte daqueles professores que apresentavam uma aparente resistência inicial ao processo. Tanto é que um dos componentes desse grupo passou a fazer o relato de uma atividade que foi desenvolvida no seu contexto escolar que correspondia cronologicamente ao início do curso. Os demais integrantes do grupo se sentiram “traídos” pela experiência concreta e significativa relatada por um dos seus componentes. Portanto, mesmo que as discussões e reflexões sejam coletivas, as transformações são individuais.

A continuidade do curso estava apoiada essencialmente, a partir daquele momento, na demanda dos professores, que apresentavam os problemas educativos mais “problematizados”, como o resultado do exercício constante das reflexões *sobre a ação* e reflexões *sobre a reflexão na ação*. Detectava nos professores uma tendência a encontrar soluções para um determinado problema educativo compartilhado, assumindo assim o desenvolvimento profissional como um processo de investigação da prática pedagógica.

Em vista disso, deixava que os grupos conduzissem as discussões, o planejamento e elaboração das atividades a serem desenvolvidas em sala de aula, interferindo quando necessário com uma *ajuda ajustada* para dar algumas diretrizes de encaminhamento dos trabalhos. Podemos considerar que nesse período as discussões problematizadas e contextualizadas foram profícuas para regular tanto os avanços como a diminuição da intensidade do processo, permitindo em contrapartida que confrontassem as suas concepções e atitudes frente ao processo ensino-aprendizagem.

Como havia apresentado minha disponibilidade para atender aos professores individualmente ou em grupos com o propósito de planejarmos as ações e elaborarmos as atividades de formulação de perguntas, passei a acompanhar mais diretamente o desenvolvimento profissional e as transformações da prática pedagógica dos professores nos seus respectivos contextos escolares. Entretanto, devido à distância entre as escolas localizadas em municípios diferentes e à incompatibilidade de horários, o acompanhamento e o atendimento mais efetivo e constante ficou durante o processo restrito a 5 professores. Portanto, os registros coletados desses 5 professores representam, de modo significativo e substancial o impacto provocado pelo processo no desenvolvimento profissional e na



prática educativa em sala de aula. A análise das transformações na prática pedagógica desses professores será descrita oportunamente.

Durante os atendimentos e acompanhamentos diretos aos professores em seu ambiente de trabalho fui convidado pela direção para apresentar, seja na forma de palestra, reuniões informais ou oficinas pedagógicas, as principais idéias desenvolvidas no curso. Esses convites se fizeram em função dos efeitos que os professores de Ciências e Biologia participantes do curso estavam provocando nos seus respectivos contextos escolares.

Cumpri com essas atividades, nas quais estavam presentes professores de distintas áreas do conhecimento, supervisores, orientadores e diretores, que de certo modo se mostravam entusiasmados com as possíveis repercussões de um trabalho dessa natureza na prática educativa dos professores das diversas disciplinas. Por outro lado, alguns dos professores participantes do curso assumiram o papel de disseminadores da proposta do curso em suas escolas, ficando responsáveis para desenvolverem as atividades nas reuniões pedagógicas do próximo ano letivo.

Uma das atividades finais, prevista pelo planejamento foi a apresentação na forma de comunicação oral de trabalhos desenvolvidos a partir de relatos de experiências e/ou investigações em sala de aula, frutos do processo desencadeado pelo curso. Os trabalhos fizeram parte do caderno de resumos do evento: “Encontro Regional do Pró-Ciências”, promovido pelo RENOP/UEL.

Pelo fato de que a maioria dos professores estar comprometido com o seu desenvolvimento profissional, a motivação para planejar e elaborar as apresentações já estava presente, muito mais como um trabalho docente a ser realizado do que uma tarefa para cumprir. Além disso, a possibilidade de participar de um evento promovido pela Universidade e apresentar os seus resultados para uma platéia formada de professores do ensino fundamental e médio das diferentes áreas científicas e professores universitários era um estímulo a mais para se envolverem na preparação das apresentações. Do mesmo modo, o evento passou a ser uma oportunidade de consolidar o *status* de professor-investigador de sua prática.

Sem a intenção de querer nesse momento discutir os dados coletados, mas com o intuito de analisar a investigação de modo abrangente e global, podemos fazer uma síntese reflexiva acerca do processo desenvolvido. Nesse sentido, podemos considerar que os

primeiros contatos entre o pesquisador e os professores foram marcados fundamentalmente pela demanda educativa apresentada pelos professores. Desse modo, mesmo que o pesquisador apresentasse os referenciais e marcos teóricos para sinalizar e balizar as reflexões, a maioria dos professores demonstravam uma necessidade de identificar primeiramente os fatores externos que obstruíam a sua prática educativa. Contudo, para alguns professores aqueles marcos referenciais teóricos explicavam as suas ações educativas e subsidiavam as suas possíveis mudanças, implicando o desenvolvimento de atividades em sala de aula caracterizadas pela ênfase cognitivista/construtivista e na aprendizagem significativa. Portanto, podemos inferir que o curso vinha atendendo às necessidades educativas e às intenções individuais desses professores.

Num segundo momento, a articulação conexa e coesa entre as atividades desenvolvidas no curso, os relatos de experiências e as intervenções provocativas e efetivas do pesquisador que, de certa maneira, “desestruturava” a suposta “estabilidade” da prática educativa dos professores, impulsionaram um desenvolvimento profissional mais homogêneo no grupo. As intervenções do pesquisador foram um *apoio* regularmente traduzido por novas “problematizações”, alternativas procedimentais para as atividades em sala de aula, reflexões críticas sobre a prática e apresentação de elementos teóricos e de investigações para a construção de um modelo didático de formulação de perguntas. Essas ações do pesquisador tinham a intenção de direcionar e dosar a intensidade dos efeitos da *ajuda* para que não faltasse apoio às ZDP criadas, e assim diminuir as prováveis resistências ao desenvolvimento profissional.

Provavelmente, devido aos ritmos individuais, amplitude e profundidade do impacto do processo nas ações educativas circunscritas em diferentes contextos escolares, os professores apresentam uma diversidade de causas e efeitos das transformações na prática educativa. Contudo, independente do estado inicial e final do desenvolvimento profissional do professor, consideramos que o processo impulsionado pelo curso em direção à mudança na prática pedagógica, pode ter sido predominantemente regulado pelo modelo didático de formulação de perguntas em sala de aula.

## CAPÍTULO 8

### **O MODELO DIDÁTICO DE FORMULAÇÃO DE PERGUNTAS E OS SENTIDOS DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DOS PROFESSORES: ANÁLISE DESCRITIVA DO PROCESSO CONSTRUÍDO**

Pelo fato de adotarmos uma perspectiva de formação continuada reflexiva e investigativa de professores, o presente estudo se caracteriza por ter uma abordagem de análise essencialmente qualitativa, na qual as possíveis interpretações das intervenções e decisões estão relacionadas ao desenvolvimento do processo em constante construção. Nesse sentido, o estudo preocupa-se em compreender o processo no qual os dados foram emergindo, ao invés de revelar simplesmente os resultados como produto final desse mesmo processo.

Para isso, foi necessário uma análise de enfoque descritivo, no sentido de compreender o significado que as intervenções e interações têm para os professores em situações de grupo. Desse modo, a busca do significado subjetivo das ações é o caminho para encontrar as concepções que os professores constroem nas situações cotidianas do contexto escolar que servem de sustentação para as bases epistemológicas de suas práticas pedagógicas.

Identificar os significados que os professores construíram durante a sua vida profissional é, de certo modo, detectar as perspectivas que eles adotam para compreender a complexidade das situações de sala de aula. A análise dessas perspectivas permite interpretar os significados que os professores atribuem às suas experiências como elementos essenciais e constitutivos do seu desenvolvimento profissional. Portanto, compreender as concepções e o processo que está subjacente a essas construções possibilita justificar e legitimar as ações educativas dos professores.

Assim, a interpretação dos dados coletados ao longo do desenvolvimento da investigação à luz de um referencial teórico previamente construído é o modo que menos interfere no significado das ações educativas produzidas pelos professores. Por outro lado,

buscar um referencial teórico que poderia dar suporte à análise dos registros é considerar os elementos significativos que serviram de experiências para os professores, e a maneira como eles interpretam e estruturam essas experiências inseridas no seu contexto sócio-cultural e escolar. Nesse sentido, podemos considerar que o contexto é construído pelas interações sociais e a busca do significado subjetivo das ações educativas tenta encontrar nas concepções dos professores qual o sentido que eles atribuem para as situações cotidianas da escola (Pathas, 1973).

O constante exercício de reflexão do pesquisador acerca dessas considerações impele o modo como se organizam os dados para serem interpretados sob o enfoque dos pressupostos teóricos construídos ao longo deste estudo, e a busca de novas interpretações para os dados que não encontram suporte teórico naqueles referenciais.

Nessa investigação de abordagem qualitativa tenta-se compreender o significado que os acontecimentos e interações têm para os sujeitos em situações de grupo e as supostas repercussões dessas situações no desenvolvimento profissional individual, circunscritas ao contexto escolar do professor. Conseqüentemente, nossa análise procura, entre outros aspectos, detectar o estado inicial e final do desenvolvimento profissional e os possíveis encaminhamentos que os professores deram ao modelo de formulação de perguntas na sua prática educativa. Os dados são apresentados como uma descrição analítica, permitindo enfocar mais o processo do que o produto para buscar a compreensão da evolução da dinâmica interna das situações de grupo.

A organização dos dados foi elaborada de modo a torná-los disponíveis; portanto, os instrumentos utilizados para os registros, tais como: fitas áudio e/ou vídeo gravadas contendo as discussões em grupos durante os encontros com os professores, as entrevistas semi-estruturadas e livres com os professores durante os atendimentos individuais nas escolas, os comentários espontâneos dos alunos e as atividades desenvolvidas em sala de aula com episódios de ensino delimitados pelas perguntas, foram analisados e quando necessários integralmente transcritos para serem submetidos a recortes que atendessem aos objetivos do presente estudo.

Para poder utilizar as falas dos professores como apresentação do processo desenvolvido durante o curso, vale advertir que as transcrições são, sempre que possível, “editadas”, ou seja, filtradas dos ruídos ambientais e das hesitações ou lapsos lingüísticos,

de tal modo que, menos que uma transcrição literal, constituem as verbalizações dos professores numa estrutura de descrição contextualizada, preservando-se, entretanto, o conteúdo da idéia original. Com o intuito de preservar as identidades pessoais, os professores são doravante designados por abreviaturas que se referem às três letras iniciais de seus respectivos nomes próprios.

Vale advertir ainda que para a análise descritiva aqui apresentada foram utilizadas das transcrições as expressões dos professores que caracterizam essencialmente as idéias do grupo naquele momento das discussões. As interpretações e os significados que os professores atribuem às suas experiências são elementos essenciais e constitutivos para compreender as definições e o processo que está subjacente à construção destas.

O presente capítulo está dividido em duas partes: a primeira, refere-se à análise descritiva da evolução do grupo de professores durante os encontros pedagógicos do curso do Pró-Ciências e, na segunda parte, tratamos de analisar o processo construído nos encontros pedagógicos com os professores do Colégio Estadual “Newton Guimarães”.

### **A Evolução das Idéias para a Construção do Modelo Didático de Formulação de Perguntas: Curso de Capacitação do Pró-Ciências**

Como já mencionamos em capítulo anterior, os primeiros encontros foram fundamentalmente marcados pelas expressões dos professores acerca dos fatores externos que interferiam no seu contexto escolar e conseqüentemente na sua prática educativa. Identificar quais são esses fatores externos não é parte dos objetivos do nosso trabalho; portanto, apresentaremos essas expressões quando for necessário para ilustrar ou justificar elementos da nossa análise.

O nosso planejamento de pesquisa, como também já comentamos, consistia inicialmente em proporcionar ao professor elementos teóricos que permitissem colocar em questão o seu modelo didático pessoal, e iniciar assim uma reflexão sobre a sua prática educativa, e nesse processo construir um modelo didático que servisse como referência em seu processo de mudança.

Portanto, os textos (“*O professor de ciências e suas necessidades educativas*” e “*O professor e os modelos de formação*”) pretendiam, nesse primeiro momento, despertar a reflexão crítica sobre os tipos de conhecimentos que o professor de Ciências e Biologia necessita para desenvolver a sua prática educativa e relacioná-los com os modelos de formação inicial e continuada de professores. Nesse sentido, os professores poderiam identificar qual o modelo adotado pela sua instituição de formação e reconhecer a importância dos conhecimentos que não foram suficientemente construídos e adquiridos durante os cursos de licenciatura e capacitação.

As discussões desenvolvidas nos diferentes grupos levaram os professores a reconhecer que as suas práticas educativas decorrentes de sua formação estão se modificando de acordo com o contexto escolar em que interatuam; isto é, os professores admitem que a demanda educativa dos alunos “molda” o seu perfil pedagógico:

**Ezi:** “*O professor não aplica a teoria na prática, ele tem uma teoria, mas na prática ele faz tudo ao contrário.*”

**Van:** “*E saber que esse professor é você, somos nós...*”

**Mar:** “*Tem um modelo didático que você adota. Mas, têm momentos que ele é confuso.*”

**Gla:** “*Muito confuso, na verdade, eu acho que a gente utiliza de todos os modelos.*”

**Ezi:** “*A gente pega um pouco ali, outro pouco lá...*”

**Gla:** “*Tem hora que eu sou tradicional completamente, tem hora que eu sou construtivista e tem hora que eu sou tecnicista.*”

**Sue:** “*Eu acho que o modelo tradicional ainda funciona. Eu tenho muito disso.*”

**Ros:** “*Porque é o caso da experiência. É o que dá certo. Se você pegar uma só linha de modelo didático, não consegue dar conta da aula.*”

**Gla:** “*Tem hora que você precisa tomar atitudes que você acha justo e acaba não dando certo e, fica aquele confronto de ideologia de política pedagógica e de prática, fica tudo misturado... Mas, o objetivo que o aluno aprenda ainda permanece.*”

No trecho acima, os professores admitem que reconhecer o modelo didático pessoal é tarefa difícil, por não haver no professor características puras de um só modelo. Há uma tendência a encontrar traços característicos de modelos diferentes num mesmo professor (Fernández e Elortegui, 1996).

Um elemento importante que surge nas discussões é o da experiência docente, os professores reconhecem que o exercício constante da prática educativa em diferentes situações consolida a própria prática. Portanto, podemos considerar, de modo genérico que os professores exercem a prática pela prática para orientar a sua própria prática educativa. Nesse sentido, o professor toma decisões e atitudes frente aos problemas encontrados no

contexto escolar reguladas pela intenção de não perder o “controle” das situações educativas.

Se para os professores o conhecimento prático é construído através da quantidade de experiências “bem sucedidas”, muito mais do que pela qualidade da experiência, então ocorre essa dissonância entre o pensar e o agir, cabendo conviver com essa contradição no *saber fazer* das situações cotidianas escolares:

**Gla:** *“Tem horas que você tem que tomar atitudes que estão dando certo.”*

**Sue:** *“Eu sou tradicional no seguinte sentido, antes de impor, vamos fazer um contrato com os alunos. Olha é assim, isso eu acho importante... Eu acho que a gente tem que impor determinadas regras e segui-las. Isso eu acho extremamente importante, você estabelecer e não voltar atrás. A partir do momento que ele volta, ele perde completamente a autoridade na sala de aula.”*

**Van:** *“Eu acho que tudo isso é importante. As primeiras aulas é o primeiro conhecimento, a minha disciplina é essa, a minha postura é essa... eu acho que tem que ser assim. Expor o que você vai cobrar. Você impõe e ele testa, você impõe, ele testa.”*

**Gla:** *“Você não conhece os alunos, os alunos não te conhecem até a primeira avaliação. Depois da avaliação eles já te conhecem, rapidinho.”*

**Ama:** *“A situação te leva a ser tradicional. Nós herdamos esse tradicional, mas nós já estamos mudando.”*

**Mar:** *“É a própria situação que te leva a ser tradicional, na maioria das vezes.”*

**Van:** *“A gente pode até seguir uma linha tradicional... quer silêncio. Você está explicando, vamos prestar atenção. Dar uma chamada, às vezes um pouco dura, mas antes assim. É isso que está faltando.”*

**Gla:** *“Aí vai muito da formação do professor, da educação que ele teve. Se eu vou educar o meu aluno dentro daquela formação que eu tive... então, eu não me adapto a uma escola totalmente liberal, vai contra a minha formação. Se tudo pode, para mim nada pode. Gera um conflito interior dentro de você. Na minha formação sempre teve o que podia e o que não podia. Agora, hoje tudo pode. Na minha sala não é assim não... ali fica estipulado o que pode e o que não pode ser feito, mesmo com a direção a favor ou contra.”*

Os professores apresentam as suas “justificativas” por tomar determinadas atitudes no exercício da sua prática. Pelas reflexões, podemos considerar que os professores procuram legitimar a sua prática educativa através do comportamento dos alunos. Determinadas decisões tomadas em sala de aula, quanto à disciplina e organização geral das atividades, são decorrentes das ações dos alunos que procuram conhecer os limites da tolerância do professor. Nesse sentido, o aluno “testa” as regras, não podendo ser quebradas pelo professor, com o risco de perder a confiança dos alunos e o controle da disciplina.

Enquanto alguns consideram que os resultados da avaliação são um indício para o aluno do que o professor julga realmente importante, cabendo ao aluno mudar o seu comportamento de acordo com a cobrança do professor (Krasilchik, 1996b), outros consideram difícil ter que conviver com a contradição entre a sua formação escolar, familiar e sócio-cultural e os novos desafios dos contextos escolares, um ambiente pluridimensional no que se refere aos conflitos e às diferenças culturais.

Na tentativa de buscar uma regularidade nessas intervenções dos professores, podemos considerar que o modelo didático implícito na prática educativa dos professores está vinculado fundamentalmente aos tipos de relações interativas estabelecidas em sala de aula. Portanto, as ações e reações dos alunos, de certo modo, estão modulando as ações e reações dos professores e vice-versa. Nesse sentido, a busca de uma melhor qualidade das interações em sala de aula pode ser um motivo para ampliar as possibilidades de mudança na prática pedagógica.

Ao detectarmos esse viés, procuramos que as discussões implementassem uma reflexão mais crítica sobre os modelos de formação, não só para reconhecer os diferentes tipos como para comparar as ações e reações de professor em situações de ensino nas três perspectivas de formação:

**Rit:** *“A perspectiva acadêmica, realmente não ressalta a importância da formação didática, naturalmente decisiva. O professor é um mero transmissor de conteúdos selecionados; ensino enciclopédico, elitista e conservador. Talvez como pontos positivos, essa formação possibilita o domínio de técnicas e do conhecimento dos conteúdos das disciplinas com a mediação entre o aluno e conhecimento.”*

**Van:** *“Nós falamos que as disciplinas são dadas de modo acadêmico. É uma coisa negativa que influencia o futuro professor. Quando o curso oferece laboratório, ele é voltado para a formação do biólogo, e não para a formação do professor. Muitos cursos por aí, não oferecem aulas práticas. Então, às vezes o professor chega na escola e não sabe como trabalhar.”*

**Eli:** *“A formação técnica, como pontos negativos: apenas técnico, subordinado, não consegue ver com clareza o problema, nem determinar as possíveis soluções. Não permite ao professor a criatividade e flexibilidade. Não promove a reflexão e se resume numa decisão técnica. Positivos, nós colocamos: domínio das aplicações do conhecimento científico.”*

**Gla:** *“Subordinação entre o professor e o investigador.”*

**Ezi:** *“Ele não tem liberdade de construir alguma coisa e vê se dá sentido...”*

**Gla:** *“É extremamente difícil estabelecer relações estáveis entre o comportamento do professor e o desempenho dos alunos...”*



**Eli:** *“Principalmente porque tem turmas de manhã que é completamente diferente. Tem partes do conteúdo que rende mais... a noite é outra história... você tem que se adaptar a cada sala ou situação, não tem como.”*

**Edi:** *“Achamos que na formação prática, o professor é o agente de transformação, investigador, apresenta a prática a partir da prática. Explora e melhora a sua prática, reflete entre intuição, paixão e emoção. Tem abertura e responsabilidade para enfrentar situações complexas, incertas e conflitantes.”*

**Gla:** *“Quando se torna rotina, a nossa prática deixa de ser reflexiva. Temos que pensar a reflexão na prática do professor como uma atividade humana. Assim, vai se aprendendo a ensinar.”*

**Ama:** *“A reflexão serve como auto-análise, auto-crítica do trabalho da gente.”*

**Edi:** *“É um questionamento individual, uma auto-avaliação da gente, no momento da prática. Como se estivesse investigando a nossa prática.”*

**Rit:** *“Quando você coloca o seu conhecimento na ação, na prática, a reflexão é na ação”*

**Gla:** *“O conhecimento e a prática simultaneamente.”*

**Ros:** *“Então, a gente tem que parar um pouquinho, analisar e fazer uma retomada da postura do professor.”*

A transcrição não relata a ênfase e a intensidade das discussões daquela fase do curso. No entanto, parece que podemos caracterizar esse momento como o início, por parte dos professores da elaboração de um quadro de referência para um modelo didático pessoal, no qual a reflexão crítica e investigativa começa a se constituir um elemento importante na prática educativa dos professores implementando o desenvolvimento profissional. Cientes de que a formação é muito mais do que ter conhecimentos específicos da própria disciplina e conhecimentos pedagógicos, os professores compreendem a necessidade de construir um saber prático para poder intervir sobre um contexto complexo, com inúmeras variáveis, como é a sala de aula. Nesse sentido, reconhecem que, para garantir que as tomadas de decisões sejam mais ajustadas frente a situações incertas e imprevistas, é necessário legitimá-las através de um processo de reflexão.

Portanto, esse processo de reflexão busca consonância entre o “pensar” e o “agir”, que até então estariam opostos nas ações e reações (*“Tem hora que você precisa tomar atitudes que você acha justo e acaba não dando certo, e fica aquele confronto de ideologia de política pedagógica e de prática, fica tudo misturado...”* *“Tem horas que você tem que tomar atitudes que estão dando certo.”*).

Mesmo que o professor construa o seu próprio modelo didático de referência e passe a modular o ritmo de sua transformação do atual estado de desenvolvimento profissional para o estado do modelo elaborado, o professor/coordenador não necessita abster-se de

apresentar os elementos para a construção do modelo que ele considere o mais adequado, para ajustar assim a natureza das mudanças em direção a uma prática educativa que tenha a formulação de perguntas como núcleo central do modelo didático.

Se, por um lado, o modelo *acadêmico* se baseia fundamentalmente no fluxo de informação num único sentido professor-alunos, com a prática pedagógica do professor inibindo qualquer ação ou intervenção perturbadora desse fluxo, e reforçando assim a passividade e o desinteresse dos alunos; por outro, o professor sob o enfoque do modelo da *racionalidade técnica* generaliza os procedimentos à margem dos contextos. Portanto, a construção do quadro teórico para elaborar o modelo didático alternativo deve a princípio não aceitar essas duas perspectivas como referência, mas sim uma perspectiva prática reflexiva, investigativa e crítica que tenha nos processos cognitivos e interativos aspectos a serem transformados.

A partir dessa fase do curso, as discussões dos textos, as reflexões tanto coletiva como as individuais e as intervenções do coordenador/pesquisador orientam a construção do modelo didático de referência. Desse modo, os professores buscam um modelo que consiga equacionar o binômio: cognição/interação em sala de aula. Em outras palavras, otimizar as relações entre os processos cognitivos e interativos, de tal modo que as interações implementem os processos cognitivos para a construção do conhecimento e a aprendizagem significativa, e que os processos cognitivos desenvolvidos permitam ao mesmo tempo melhorar a qualidade das interações, no sentido de uma maior participação, interesse e motivação dos alunos para as atividades; constituindo portanto, a sala de aula um ambiente profícuo para a aprendizagem significativa.

O trecho selecionado a seguir representa um período de transição entre a fase de atribuir às causas externas os obstáculos do desenvolvimento profissional e a fase em que os elementos teóricos e das investigações começam a fazer parte do discurso pedagógico dos professores. Os problemas educativos neste período têm maior significatividade para os professores, porque o processo de identificação dos problemas está vinculado às possíveis soluções:

**Van:** *“Sabe, antes de começar o assunto a gente faz uma puxada da aula anterior. Vamos lá, volta para o caderno. Um olha para a cara do outro, eles voltam, eles olham, mas não lêem. Você passa ao lado da carteira e fala: Olha aqui ó e ele não acha. Então, isso desestimula muito. Você se empolga, falando de água e sais minerais e todo mundo ali... eu*

*falando e um desenhando, outro olhando para minha cara, mas não me vendo. Eu ali me esforçando, sabe... achando que era uma aula tão legal... .”*

**Álvaro:** *“Qual era o assunto da aula? Sais minerais?”*

**Van:** *“É eu falava sobre sais minerais, cálcio... fiz um desenho de osso, giz colorido, esforço e vontade. Não sei, de repente os outros não estavam gostando da minha aula. Talvez estava chata a minha aula, eu confesso. Eu até achei que estava indo muito bem, sabe.”*

**Álvaro:** *“O que será que estava faltando? Vamos pegar esse exemplo.”*

**Sue:** *“Eu sei o que você está pensando... Para os alunos não aconteceu nada... a realidade dele. Para eles aquilo não era significativo, né! Já entendi o que você achou que realmente estava acontecendo. Como fazer nossas aulas serem significativas para os alunos?”*

**Ros:** *“Por isso que quando a gente vai ensinar, tem que checar os conhecimentos prévios, porque você não sabe se o aluno está acompanhando. Saber o que ele tem em mente e o que você quer.”*

**Eli:** *“Eu acho que a primeira coisa importante para ele aprender é ele querer. O que a gente vê nos nossos alunos é que eles não querem.”*

**Van:** *“Os nossos alunos não se interessam pela discussão. Às vezes, você põe, joga o assunto, conta uma história... a gente tem que dar abertura mesmo fora do assunto. Mas, tem aluno que eu não consegui atingir em nada. Se eu deixo ele de lado ou se ponho ele na roda, ele não se interessa em discutir nada. Isso deixa a gente angustiada. Então, eu fiquei... eu saí da sala muito chateada por causa disso... não era um ou dois alunos atrapalhando, era um ou dois alunos prestando atenção. É difícil!”*

**Apa:** *“E isso é angustiante para a gente, porque aí você vê que as tuas aulas não fazem sentido algum. Aconteceu comigo, eu estava dando aula para meia dúzia e, ninguém estava nem aí. Então, às vezes a gente pensa que está dando uma aula legal e não está. Por isso, que eu acho que às vezes a gente tem que parar um pouquinho para pensar.”*

**Gla:** *“Tem aluno que não quer participar. Não quer trabalhar na sala ou em casa. De maneira nenhuma.”*

**Álvaro:** *“Então, qual é o problema? Como fazer os alunos engajarem nas atividades propostas pelo professor?”*

**Ama:** *“Pensar no sentido que você está dando. Falta a contextualização dos assuntos.”*

**Van:** *“Acho que esse problema da motivação está ligado ao sentido da aula do professor. O sentido que você dá para a sua aula é que vai despertar o sentido do seu aluno.”*

**Ger:** *“Tem o problema também do aluno ou da maioria dos alunos que acham que o professor que fica fazendo assim... perguntas, discussões e problematizações não está dando nada, está enrolando.”*

**Rit:** *“Posso falar um negócio? Não são só os alunos não. É o comentário dos colegas professores e até da direção.”*

**Van:** *“Mas é professor, veja bem às vezes a gente tem encontrado salas de aula, não vou dizer 100%, mas 90% de inaptos. É isso que nós estamos recebendo. Numa sala de 40 alunos, você tira dez que querem alguma coisa, alguém dirá que é muito.”*

**Ezi:** *“Eu acho que não é bem assim. Tem gente que ensina e tem gente que aprende.”*

**Lou:** *“Não concordo. Não aceito.”*

**Ezi:** *“Querem que você dê a eles habilidades e competências. O que você acha que sejam habilidades e competências para os nossos alunos?”*

**Lou:** *“Você consegue uma reação de uma parede? Transformar uma parede num ser pensante... um cidadão profissional? A gente tem que sempre achar que a culpa é nossa?”*

*Eu estou cansada disso! Se já estamos aqui é um ponto de partida de que, com certeza nós queremos mudar. Se o professor não ensina e o aluno não aprende, qual a fórmula mágica?"*

**Álvaro:** *"Não existe fórmula mágica."*

**Lou:** *"Então, por que a crítica?"*

**Álvaro:** *"Você está contente com o que você faz?"*

**Lou:** *"Não."*

**Álvaro:** *"Então já é um bom passo para começarmos."*

Os problemas apontados como a falta de motivação, indisciplina e desinteresse dos alunos encontram na perspectiva cognitivista, contrutivista e na aprendizagem significativa possibilidades de resolução e de mudança da prática pedagógica. Os professores atribuem a predisposição do aluno a aprender como uma condição necessária para que ocorra a aprendizagem significativa (Ausebel, Novak e Hanesian, 1978; Novak e Gowin, 1996); entretanto, admitem que essa predisposição pode estar vinculada ao sentido dado pelo professor aos significados a serem compartilhados durante as interações em sala de aula, contrariando algumas teses da aprendizagem significativa que consideram que essa predisposição é responsabilidade exclusiva do aluno e que não pode ser compartilhada com o professor (Gowin *apud* Moreira, 1999). Entretanto, podemos constatar que diferentes professores apresentam diferentes amplitudes de aprofundamento dessas perspectivas em sua prática, encontrando diferentes ênfases nos problemas enfrentados e nas possíveis soluções.

Um desses problemas apontados e a sua solução apresentada se refere ao conhecimento do professor sobre os conteúdos específicos; no sentido de que quanto maior o domínio desses conhecimentos científicos, maiores são as possibilidades do professor explorar o potencial funcional desses conteúdos:

**Edi:** *"Eu trabalhei numa escola onde o professor tinha dado a mesma matéria no 1º, 2º e 3º ano. Eu entrei no 1º ano e tinha alunos repetentes e eles disseram: 'Mas, não era isso no ano passado.' Entrei no 2º e no 3º, a mesma coisa. O que vocês viram no 1º, 2º e 3º? Só genética."*

**Van:** *"Tem professor que só dá aquilo que sabe. Não dá aquilo que deve ser dado. A partir do momento que falaram que o currículo é flexível, você dá o que quer."*

**Mar:** *"Você pega o livro dele está registrado que ele deu aquilo, mas se pegar o caderno do aluno... não é aquilo."*

**Ges:** *"Ontem eu estive numa reunião na escola e houve um corte nas aulas de Biologia. Cortaram uma aula por semana em todas as séries. Fui dar uma olhada na distribuição,*

*cronograma e planejamento. A coordenadora deu a idéia, você corta o conteúdo do 1º e joga para o 2º e do 2º para o 3º. E o 3º?*

**Gla:** *“Eu ainda acho que está faltando, não é tanto conteúdos, mas um entrosamento entre as disciplinas dentro da área. Quando tiver esse entrosamento, vai dar para trabalhar muita coisa.”*

**Van:** *“O professor tem que ter domínio de conteúdo. Não tem que só saber o essencial, mas tem que saber tudo. O que ele ensina, como ensinar e para que ele vai direcionar.”*

**Mar:** *“Não dá para saber tudo.”*

**Van:** *“Não é saber tudo, mas a nível do 2º grau tem que saber.”*

**Gla:** *“Acho que em cima disso tudo, o professor tem que conhecer a sua clientela.”*

**Ros:** *“Eu gosto muito mais da genética e zoologia do que botânica. Então, eu sempre cobro que houvesse cursos de capacitação voltados para botânica, principalmente de fisiologia. Eu acho difícil, pelo fato de eu não ter tanto domínio dentro dessa área, a minha aula ser tão boa quanto dos assuntos com que me identifico.”*

**Ama:** *“Sabe, na hora de pegar as aulas, tem professor que só pega o 1º ano para poder trabalhar com um só currículo. Se ele pegar o 1º, 2º e 3º vai ter que se desdobrar, trabalhar muito mais. Ele prefere selecionar conteúdos. Eu acho errado.”*

**Ros:** *“Não é errado, é prático. É mais prático o professor ser consciente do que ele pode passar com segurança. Porque esses conteúdos a gente adquire com a luta.”*

**Mar:** *“Mas, se ele estudar... .”*

Conhecer a disciplina que leciona para poder estabelecer relações conceituais entre os diferentes conteúdos e assim, aumentar o grau de participação dos alunos nas contribuições para o processo de construção do conhecimento passa a ser um dos aspectos necessários na elaboração do novo modelo didático. Do mesmo modo, o enfoque dado aos conteúdos é também um dos aspectos fundamentais para a problematização dos assuntos. Portanto, a ênfase na linha evolutiva-ambiental para os conteúdos de Biologia facilita a ordenação dos assuntos com situações–problemas:

**Gla:** *“A característica pela característica é memorização. Eu acho que tem que vivenciar, mostrar a espécie em equilíbrio com o ambiente.”*

**Álvaro:** *“Se o professor utiliza-se do seguinte problema: Quais as características do animal que possibilitaram a conquista do ambiente terrestre?”*

**Ros:** *“Isso faz com que o aluno raciocine.”*

**Van:** *“É isso que a gente tem que fazer. Se o professor conseguir desenvolver a aula desse jeito, ele vai ter a sala cheia e atenção. Se ficar naquela mediocridade de aula...”*

**Gla:** *“É a criatividade e motivação do professor. Se ele conduzir a aula na memorização, vira uma indisciplina total.”*

**Van:** *“Um problema muito sério também é que às vezes o professor não dá tanta margem à pergunta porque não sabe responder. É falta de conhecimento do professor.”*

**Gla:** *“Aí, você tem mesmo que se empenhar.”*

**Ros:** *“Você estava falando e eu estava aqui me preocupando. Acho que esta falta de conhecimento é para gente também.”*

**Apa:** *“Falta sem dúvida.”*

**Sue:** *“A gente se coloca numa posição que o professor sabe tudo e você não sabe. Você não quer dar o gostinho de falar para o outro colega do lado professor, ou que o aluno saiba que você não sabia.”*

**Van:** *“É o problema que acontece no dia a dia e às vezes, quem sabe a razão desse desinteresse geral. Não só isso, mas uma parcela, pelo menos nesse leque de desinteresse, uma delas é o professor não estar preparado.”*

**Sue:** *“Mas é.”*

**Van:** *“Por isso, a falta de sentido para as nossas aulas.”*

**Sue:** *“É isso.”*

**Van:** *“Porque não é minha culpa, sua culpa. Acho que é tudo...”*

**Gla:** *“Passar o que você sabe é nossa parte.”*

**Van:** *“Mas, acho que uma parte de culpa é nossa também.”*

Os comentários se caracterizam por atribuir ao professor responsabilidades com o trabalho docente, no sentido de se comprometer com as reflexões que promovem as mudanças.

O maior domínio dos conteúdos implica maior fluxo de intercâmbios de significados entre o professor e os alunos, podendo o professor atribuir significados aos conteúdos científicos com maior propriedade funcional, e conseqüentemente apontar os sentidos culturais que aquele conhecimento oferece:

**Van:** *“Hoje, os alunos cobram muito pouco da gente. Eles cobram o mínimo. Antes, você tinha a preocupação de chegar com o material, preparar a sua aula. Hoje está certo que ao longo do tempo você vai ganhando experiência e não precisa, mas eles estão cobrando muito pouco.”*

**Gla:** *“Você tem que esquecer a estrutura e ensinar, devagar como tem que ser e como o aluno tem que aprender. Nós vamos ter que fazer isso, se você quiser garantir a aprendizagem. Eu não estou sentindo diferença em dar aula de 5ª a 8ª e 2º grau.”*

**Ama:** *“Por mais que tenham outras dimensões desses problemas que a gente está levantando, temos que tornar nossas aulas mais próximas da realidade contextualizada.”*

A busca de sentido para as atividades desenvolvidas passa a ser para os professores, naquele período, um fator positivo para implementar as mudanças.

Como já havíamos mencionado, algumas discussões foram conduzidas de modo autônomo pelos professores. Um desses exemplos se refere à discussão dos aspectos abordados no texto: *“Conhecimentos prévios e atribuição de significados: relações construtivistas do conhecimento”*, no qual tece considerações acerca da teoria vygotskiana que admite que a aprendizagem precede temporalmente o desenvolvimento, em contrapartida à epistemologia piagetiana que admite que o desenvolvimento cognitivo

precede a aprendizagem. Essa foi uma questão que suscitou discussões entre os grupos e mesmo não havendo qualquer consenso, o processo do debate contribuiu para a maior autonomia dos professores em legitimar as suas mudanças:

**Ezi:** *“O aluno tem competências, mas não sabe que tem, aí ele deve aprender como lidar com essas competências que ele já tem para poder desenvolver essa capacidade... para poder aprender. A gente vai ter que dar instruções para ele... para aflorar essa capacidade dele para ele aprender. Através de uma intervenção é que ele vai aprender a utilizar essas competências cognitivas.”*

**Rit:** *“Nós consideramos mais que ele deve desenvolver a capacidade para poder aprender.”*

**Ezi:** *“Porque quando se diz que vai amadurecer dá a impressão que ele já tem e, que só falta amadurecer. Com as intervenções do professor, o aluno vai conseguir amadurecer essas competências e aprender. Uma vez que ele aprendeu, ele consegue desenvolver outras competências.”*

**Mar:** *“Mas no caso, o aluno deve aprender para desenvolver as competências é a que você dá maior importância, porque de todo jeito ele tem que aprender. Ele tem que aprender a descobrir as suas competências. Uma vez que ele aprendeu, ele consegue desenvolver outras competências.”*

**Ezi:** *“Ele tem que aprender a aprender.”*

**Apa:** *“Na verdade, a gente não trabalha as competências, a gente nunca pensou direito sobre como ele vai ter que usar as suas competências e habilidades no dia a dia, na sua família, naquilo que ele lê nos jornais. Tudo que ele faz, ele tem que buscar o conhecimento. O que a gente observa é que eles não conseguem achar o caminho para aprender a aprender.”*

**Mar:** *“Você pode ter a capacidade, se te ensinarem, rapidamente, você vai desenvolver. Agora, se não for ensinado, você não vai desenvolver, mesmo tendo a capacidade para aquilo, você não desenvolve. Da mesma forma, o aluno tem capacidade, mas se você não estimula, ele não vai desenvolver.”*

**Sue:** *“Eu discordo de você, nesse aspecto porque de repente você não tem capacidade para alguma coisa, mas se você falar eu quero aprender, você aprende sim.”*

**Mar:** *“Acho que ele aprende, mas não com a mesma facilidade... aí já é uma outra questão.”*

**Ezi:** *“A capacidade para alguma coisa, já é uma competência. Daí, você vai ensinar ele para ter habilidades. Você consegue fazê-los participar, ativos e criativos.”*

Com base em todas as discussões, reflexões e informações acumuladas ao longo do curso, os professores passam a elaborar as estratégias de organizar os conteúdos e objetivos numa perspectiva de inserir as perguntas no desenvolvimento das aulas:

**Van:** *“Você pode criar a problematização, acho que funciona bem em aula dependendo do assunto tratado. Tudo isso tem que ser de uma forma organizada e contextualizada.”*

**Ama:** *“Nosso grupo colocou que para iniciar um bom planejamento dos conteúdos deve selecionar e adequar uma metodologia diversificada. Durante o desenvolvimento dos*

*conteúdos deve aproveitar as idéias, as ações propostas e solicitações da maioria dos alunos.”*

**Ros:** *“E não deixa de ser uma aula dialogada, o aluno não deixa de ter uma oportunidade de expor a opinião dele, não só a sua que vai prevalecer.”*

Na fase de consolidação do modelo didático de formulação de perguntas, os professores levantam os problemas enfrentados em sala de aula. Um desses problemas se refere a equacionar a quantidade de conteúdo pelo tempo disponível da aula, já que as perguntas intensificam as participações dos alunos e diminuem o discurso do professor. Inicialmente alguns professores estão considerando a pergunta como um fim em si mesmo, por isso a preocupação de dar conta da demanda dos alunos até o final da aula. Por outro lado, o interesse para o assunto da aula gerado pela motivação está assegurado, faltando inserir as possíveis respostas dos alunos na construção do *discurso reflexivo*, a fim de que, na medida do possível, não haver pergunta sem resposta, nem resposta sem nova pergunta:

**Gla:** *“Quando você faz uma pergunta e tem várias respostas e mais perguntas dos alunos... é difícil controlar.”*

**Mar:** *“Eu acho que não, eu acho que motiva.”*

**Apa:** *“Motiva, mas depois você não consegue controlar.”*

**Gla:** *“Você não consegue dar o desfecho.”*

**Mar:** *“Você não pode terminar a aula e falar assim: Bateu o sinal, eu estou saindo, na próxima aula vocês falem tudo de novo que a gente vai continuar. Não posso, não podemos fazer isso.”*

Para compreender o discurso interativo construído, podemos desconstruir unidirecionalmente o do professor para detectar as variáveis que interferem na elaboração e formulação das perguntas:

**Álvaro:** *“O que é uma boa pergunta?”*

**Ezi:** *“Deve ser precisa, questões numa seqüência lógica. Preparar as questões e refletir para uma possível negociação.”*

**Ama:** *“A cada aula eu tenho que rever todas as questões novamente. Porque os alunos são diferentes.”*

**Ezi:** *“Questão precisa é objetiva, direta e não ambígua.”*

**Ama:** *“O principal problema que tem na sala de aula é o professor não conseguir fazer uma boa pergunta...”*

**Ezi:** *“Tem professor que coloca complexo, é tão... banal. Então, por causa de uma palavra o aluno não sabe responder. Para ele professor pode ser óbvio, mas para o aluno... Você não deixa o aluno pensar... você quer dar tudo mastigado para ele.”*

**Edi:** *“É. Exato.”*



**Ezi:** “Você já responde as questões para ele para ficar fácil. Nós não damos esta chance para ele refletir.”

**Rit:** “A preocupação do professor é dar o conteúdo, conteúdo... .”

**Álvaro:** “O que é melhor: fazer a questão para a sala toda ou escolher um para responder?”

**Ezi:** “Se você indica um, ele já vai ficar acuado e não vai responder, mesmo sabendo. Ele não vai responder com medo de responder errado e todo mundo tirar sarro da cara dele.”

**Rit:** “Tem aquele professor que dirige a pergunta para aquele que está conversando, para aquele que está distraído.”

**Van:** “Como punição. Não é para fazer ele pensar, mas é para punir.”

**Mar:** “Você lança a pergunta para a sala toda, mas de início você chega próximo daquele um como uma forma de pressão para fazer ele participar.”

**Ros:** “Ou às vezes você faz assim: lança uma pergunta e pede para pensar na resposta. Eu vou sortear alguém. Então, todo mundo tem que pensar porque ninguém sabe quem vai ser sorteado.”

**Ama:** “... e quando você quer punir e ele te dá um banho... fala tudo. Uma professora da escola estava tendo dificuldades de disciplina com três turmas. A gente foi conversando e trocando idéias sobre o curso e ela foi mudando a maneira de colocar, levando problemas dentro do assunto. Agora, ela não tem problema de indisciplina com essas três turmas. É impressionante como mudou. Os alunos passaram a ter um objetivo dentro do assunto.”

**Álvaro:** “Vocês concordam em dar a resposta da pergunta que o aluno não conseguiu responder?”

**Ezi:** “Não, o professor deve deixar o aluno julgar suas próprias respostas e deve conduzir as discussões com certa neutralidade. Porque se o professor responde logo em seguida, não teve objetivo dele preparar essa questão, não deu tempo para pensar. Ele deve deixar o aluno: Será que eu falei besteira? Será que eu falei alguma coisa errada ou não? Ele vai julgar o que ele respondeu e daí você pode até induzir. Pensa mais um pouquinho... será que é assim? Você vai jogando para ele montar a resposta certa.”

**Mar:** “Eu acho que você não deve dar a resposta diretamente, mas induzir. Você tem que induzir.”

**Rit:** “Dar uma dicas, ajudar.”

**Sue:** “Eu acho que não é pedagógico, você dar a resposta. Mas, acho que há certos momentos, que você deu um tempo adequado para eles refletirem e se não conseguiu chegar a parte alguma... acho que fica muito jogado as coisas sem responder.”

**Ezi:** “Chega no final da aula, você vai amarrar o assunto.”

**Mar:** “Você começa tudo, você fica lançando perguntas que auxiliam o pensamento, não é? Então não é assim, porque se você vê que ele não está chegando ao raciocínio daquilo, aí sim, você vai lançar a resposta.”

**Ros:** “Você tem que fechar ali, não pode deixar para a próxima aula.”

**Ezi:** “Você pode jogar uma questão no ar e deixar eles pensando... .”

**Mar:** “Não, mas aí você não começou a fazer a correção. A partir do momento que você começa a fazer a correção, tem que levar em frente. Você não pode mandar... mandar perguntas.”

**Rit:** “Eu dei uma aula prática no período noturno. Eles viram células da boca, células animais e vegetais... fizeram comparações e depois eu lancei a pergunta: Alguém tem condições de me responder qual a função do núcleo das células? Eu falei um pouco de tecido e eles preparando lâminas. Eu dei um tempo e ninguém respondeu, eles não tiveram

*condições. Mais para frente da aula eu falei: Você sabe que nós raspamos a boca, tiramos uma parte da mucosa, mas tem camadas da pele que já tem células e a cada 14 dias elas estão renovando? É uma reposição de células. De repente um menino lançou a resposta: que as células... o núcleo delas... a função é de reprodução porque tem que recuperar as células, reproduzir e dar continuidade aquele tecido. Então, de outra maneira eu perguntei, dei mais tempo para eles e depois surgiram dois ou três alunos respondendo. A gente tem que saber trabalhar mesmo.”*

**Ros:** “Como foi induzido, né!”

**Ezi:** “Dar dicas, fornecer subsídios.”

O trecho acima caracteriza as preocupações dos professores quanto a dosar a quantidade de conteúdo pelo tempo disponível da aula, a intensa participação dos alunos com perguntas e respostas que podem ficar sem uma avaliação e apresentar a resposta correta, caso tenha fornecido *tempo de espera* suficiente para responder. Essas inquietações iniciais fazem parte do processo de consolidação do modelo para poder com maior legitimidade exercitá-lo. A seguir, alguns comentários de professores que vinham implementando as perguntas no desenvolvimento das aulas, apresentando as suas dificuldades e facilidades encontradas:

*“Com os questionamentos, os alunos ficam mais motivados e a interação professor-alunos e aluno-aluno fica mais ativa, com momentos reflexivos. Como transmitimos muitos conteúdos, a utilização de perguntas fica mais fácil. A aula torna-se mais interativa com trocas de argumentos. Aproveitando as respostas para explorar seus conhecimentos prévios, o aluno sente-se valorizado. O problema é que é preciso preparar antes as seqüências de perguntas, antes de ministrar as aulas, e é preciso tempo que às vezes não temos.” (Ron)*

*“No início achei que a aula ficou meio tumultuada, porque sou uma professora que faço questão do silêncio absoluto. Mas, no decorrer das aulas, percebi que o interesse dos alunos aumentou, principalmente quando as perguntas eram relacionadas com seu dia a dia. Uma das restrições que faço é que tenho que ouvir muitas histórias da família dos alunos, dos amigos e, às vezes, a aula termina e eu não consegui atingir o objetivo proposto para a aula. Os alunos estão gostando, pois eles disseram que têm oportunidades de falar, trocarem informações e melhor conhecerem os amigos da sala.” (Van)*

Notamos que, para alguns professores, inserir as perguntas no desenvolvimento da aula ajudou a quantificar os conteúdos pelo tempo disponível, ao contrário do que admitiam outros que consideravam que as perguntas poderiam dispersar os objetivos propostos para a aula. Entretanto, para outros, essa preocupação ainda permanece, mas considerando que o aumento da participação dos alunos é um fator positivo que supera as supostas dificuldades.

Independente do tipo de interação estabelecida, a formulação de perguntas incrementa os processos cognitivos. Para alguns professores, a cultura escolar do “caderno cheio” e a insegurança do professor quando o fluxo de informações é bidirecional (professor-alunos-professor) mostram-se como fatores a serem ainda superados:

*“Não tive paciência de chegar até o final de algumas aulas. Há brincadeiras por parte de alguns dos alunos que atrapalham. É difícil eles compreenderem que é uma aula. Os comentários entre os alunos são: ‘A sua professora não dá matéria, né? A nossa quase mata a gente, queria ser da sua turma’. Para esse aluno e para o pai, aula é sinônimo de caderno cheio.” (Ron)*

*“O curso me possibilitou melhorar o tempo de espera. Percebi que fazia a pergunta e logo respondia. Forneço mais tempo para a resposta, mesmo que não seja a esperada. As mudanças não são fáceis, fomos formados nos moldes tradicionais, o professor fala e o aluno ouve. Sair disso assusta, o tradicional é cômodo. A formulação de perguntas causa medo, espanto, testa o conhecimento do professor. O professor tem que ter o jogo de cintura de não perder o controle da sala, em termos de disciplina e da evolução das perguntas para que elas sigam o rumo do assunto que queira seguir.” (Ezi)*

De qualquer modo, o aumento das interações funciona como um fator facilitador dos processos cognitivos, superando os supostos obstáculos que a formulação de perguntas em sala de aula pode gerar:

*“Eu comecei a aula assim: Quais alimentos encontramos proteínas? Eles citaram várias fontes, mas não citaram os feijões. A partir daí, fizemos uma listagem dos alimentos e verificamos o conceito de proteína. Começamos a rever a digestão de proteínas, até chegar ao sangue e na célula. Na célula, explicamos a função dos ribossomos e do complexo de Golgi e, foi a partir daí que questionava: Qual uma das funções daquela proteína produzida? Isso tudo, para chegar em lisossomos. Eu achei que estava fazendo errado porque fiz muita pergunta no meio. Eu gostei porque todos participaram. Não dá para repetir a mesma em outra sala. Se você trabalhar com perguntas não dá mesmo, porque a aula é sempre diferente mesmo sendo o mesmo assunto. Na aula expositiva é sempre a mesma...” (Yum)*

Nesse relato acima, podemos notar que as perguntas intensificam as interações e consequentemente os processos cognitivos. Se adotarmos um modelo didático no qual o fluxo de informações parte exclusivamente do professor, não admitindo interferência dos alunos, então a aula é realmente a mesma independente das possíveis contribuições que os alunos poderiam dar para o desenvolvimento do assunto abordado. Contudo, o modelo didático de formulação de perguntas admite que as intervenções dos alunos contribuem

com seus conhecimentos prévios para construir, conjuntamente com o professor, o desenvolvimento das aulas. Nesse sentido, cada aula é uma nova aula, as diferenças individuais e culturais dos alunos, os tipos de interações estabelecidas e os conhecimentos prévios que participam da construção do discurso interativo são elementos sempre novos em distintas salas de aula (“...a aula é sempre diferente mesmo sendo o mesmo assunto.”).

Como já apontamos anteriormente, a avaliação foi um dos assuntos que regularmente vinha à tona nas discussões dos grupos. Os professores, sempre que possível, e quando a oportunidade permitia, mencionavam a avaliação como um dos “dilemas” do currículo que necessitava de um equacionamento entre a prática educativa e as intenções educacionais.

Fundamentalmente, as questões apontadas pelos professores sobre avaliação giravam em torno de dois extremos. Em um extremo está a escola que através de sua política pedagógica adota a *avaliação somativa* caracterizada principalmente pelas notas das provas de papel e lápis como o referencial para aprovação ou reprovação do aluno; no outro extremo se encontra a escola que adota um modelo de *avaliação formativa*, em que as notas de provas não qualificam, nem retêm o aluno na série, mas que através da observação e acompanhamento das competências e habilidades desenvolvidas permitem evidenciar para o professor as dificuldades do aluno para poder auxiliar no seu aprendizado.

Os professores que lecionam em uma escola que adota o modelo de *avaliação somativa* com notas, querem resolver a seguinte questão: Apesar de ter nota, como eu vou “controlar” os alunos quanto a: indisciplina, motivação, presença e participação nas aulas? Os professores que lecionam em escolas que adotam o modelo de *avaliação formativa* têm a mesma preocupação: Como eu vou “controlar” o aluno quanto a: indisciplina, motivação, presença e participação nas aulas, se não tem nota? Podemos perceber que em ambos os casos os problemas são os mesmos e não é a inversão da causa ou do efeito que possibilita resolvê-los.

Portanto, como motivar os alunos para participarem das atividades propostas e assim diminuir a ausência e a indisciplina parece ser uma das maiores preocupações dos professores, independente da política avaliativa adotada pela escola.

As reflexões e considerações dos professores acerca dessa temática são apresentadas a seguir, entrecortadas com a nossa análise:

**Lou:** *“Eles fazem tudo e são aprovados. Isso é uma incoerência! O que se faz nesta vida que não existe uma cobrança?”*

**Edi:** *“Eles vêm... indisciplinados, com a idéia de que não terão reprovação, por isso eles não querem render nada.”*

**Gla:** *“A reprovação, querendo ou não tira a auto-estima da pessoa.”*

**Ger:** *“Eu tenho um aluno que disse: ‘Professora, eu não tenho que fazer essa avaliação.’ Eu disse: ‘Por que você não vai fazer a avaliação, quando os demais vão?’ Ele disse: ‘Por uma razão, nós tivemos uma reunião no Núcleo - ele é representante discente no conselho da escola - e lá foi passado que nós da 1ª série, ninguém vai reprovar. E se eu não quiser fazer a prova, eu não preciso fazer porque eu vou para a 2ª série da mesma forma.’”*

Alguns professores consideram que a avaliação sem nota intensifica o conflito entre os interesses do professor e dos alunos, prejudicando os processos interativos.

Os professores admitem a diversidade individual e cultural em sala de aula e consideram que a avaliação tem que levar em conta essas diferenças:

**Gla:** *“O que a gente tem que fazer é saber que o aprendizado desse aluno é completamente diferente, e que você tem que estabelecer um critério de seleção, tem que ser trabalhado de forma diferente. Esse aluno vai se adequar com aquilo que compete a ele, por sua inteligência, pela formação que ele teve e tudo mais. A gente não pode querer nivelar todos iguais, eles não são iguais.”*

Entretanto, mesmo admitindo a diversidade e a necessidade de suprir as diferenças individuais dos alunos, os professores reconhecem que a avaliação é um instrumento de homogeneização do processo educacional:

**Mar:** *“Mas, aí tem uma avaliação que nivela todos.”*

**Lou:** *“A avaliação nivela todos eles na mesma prova e a incompetência é do professor.”*

**Ger:** *“Aí eles colocam esses alunos nas nossas mãos, com todos esses problemas que já falamos e dizem: ‘Faça um diagnóstico desse aluno e parta daí.’”*

**Van:** *“Só trabalhem com aquilo que é essencial, mas eu não consigo descobrir o que é essencial.”*

**Gla:** *“Porque o que mais aflige, eu acho que não só eu, mas como os demais professores é não ter certeza se o aluno está aprendendo ou não. O que mais deixa a gente aflita é isso, porque você não está tendo consciência ou certeza, se você está atingindo o aprendizado. É isso que deixa a gente às vezes frustrada, quando você faz uma prova e vê que ninguém fez nada... porque também tem uma coisa que eu acho, só a prova não avalia a capacidade.”*

A falta de um acompanhamento mais ativo do processo cognitivo deixa o professor inseguro quanto ao aprendizado do aluno. Adotar o modelo didático de formulação de perguntas permite que os processos cognitivos e interativos sejam monitorados e

gerenciados e, assim, ao professor reconhecer as dificuldades dos alunos e fornecer as *ajudas* (novas perguntas) adequadas às necessidades cognitivas dos alunos.

Durante o desenvolvimento da aula o professor pode avaliar as capacidades dos alunos, não só através de perguntas que verificam o conteúdo apreendido, mas também com perguntas-problemas que avaliam as habilidades para resolvê-las. Os professores concordam que a construção conjunta de um discurso permite avaliar continuamente os alunos, de tal modo que o processo de construção do *discurso reflexivo* possibilita que o professor tenha um *acompanhamento ativo* do processo cognitivo desenvolvido pelos alunos e um melhor ajuste da sua *ajuda* às necessidades educativas. Nesse sentido, a avaliação não é mais um instrumento de controle ou pressão por parte do professor para exigir dos alunos a disciplina.

Para os professores que implementaram o modelo didático de formulação de perguntas com resultados significativos, o tipo de política avaliativa adotada pela escola não faz diferença, pois o problema educativo de como motivar e fazer os alunos participarem das atividades foi superado com o *discurso reflexivo*; portanto, podemos considerar que os professores construíram re-significações sobre os objetivos e intenções educativas que envolvem a avaliação formal em sala de aula.

Nas reflexões abaixo, alguns professores relatam as modificações de suas concepções acerca da avaliação após transformações da sua prática educativa provocada pelo modelo didático de formulação de perguntas:

*“Em cima da pergunta que o aluno fez, eu sei se estou ensinando ou não. Pela pergunta eu sei o que ele assimilou ou não. Eu sei se vai ser preciso retomar ou não aquele assunto e se eu sei isso e o aluno também sabe, não precisa nem fazer prova. Mudou muito a minha idéia sobre a avaliação. Por exemplo, numa avaliação o aluno disse: ‘Professor eu não sei isso daqui. Está confuso.’ Eu perguntei: ‘Por que está confuso?’ Ele: ‘Por isso, por isso...’ Mas por que você acha que é assim? Fui questionando o aluno. Aí a sala toda: ‘Ô professor, agora eu sei.’ Ótimo, então fala. ‘Mas pode falar?’ Fala. O aluno: ‘Por isso, por isso e por isso.’ Todo mundo respondeu a questão. Gente! Para a minha avaliação o que vale é o que vocês acabaram de chegar.” (Ama)*

Para Ama, implementar o modelo didático de formulação de perguntas permite na avaliação estar mais atento ao processo desenvolvido pelo aluno para obter a resposta do que a própria resposta como produto.

*“Os alunos cobram provas. Mas, eu digo que já estou avaliando durante as aulas. Se eu continuar com essas turmas, o trabalho vai ter uma continuidade. Às vezes me pergunto se eu consegui dar conta de tudo. O que eu me propus a fazer, eu acho que fechei.”* (Nar)

Nar leva em conta os esforços do aluno, avaliando não o que falta aprender mas o progresso que o aluno está experimentando.

*“Eu sinto os resultados com os alunos, se não é com todos... mas, tem vários que estão diferentes. Apliquei prova e uma aluna disse: ‘Professora, eu nem estudei, eu fui fazendo pelo o que eu sabia.’ É uma aluna que passou a participar mais, respondendo as perguntas, pensando as soluções. Ela foi muito bem.”* (Reg)

*“Eu acho um absurdo ter que transformar o que o aluno sabe em número, que é a nota. Mas enfim, é o meu instrumento. A minha maior dificuldade era essa, era entender onde estava o problema, o que o aluno não tinha entendido. Até digo que na prova, eu não sei se sei avaliar. Mas na sala de aula eu consigo perceber...”* (Reg)

Para Reg, o desenvolvimento das aulas é o processo avaliativo do desempenho dos alunos. Do ponto de vista do aluno, uma aprendizagem significativa, não memorística, dispensa a verificação dos conhecimentos em um estudo formal para a prova de avaliação, pois as estratégias de aprendizagem construídas durante as aulas permitem resolver os problemas elaborados.

*“Após esse final do curso, eu digo que mudei bastante, eu mudei mesmo. Mudei para melhor. Quando a escola dizia que um dia iria acabar a prova, eu ficava apavorada. Como vou dar o conteúdo, sem prova? Eu ficava presa nisso. Agora tranquilo, depois que participei desse curso eu vejo de uma outra forma. Eu vejo que a prova não é tão importante. O importante é a participação, e eles participam. Isso, já dá para avaliar.”*(Cec)

*“Eu posso dizer agora, que eu era muito presa ao conteúdo e avaliação. Essa semana no intervalo, na sala de professores, eu defendi a questão de não ter provas. É incrível, eu que era ligada na prova, na avaliação. Aquela prova mesmo, explicar o conteúdo, prova e prova. Eu defendi que não tinha necessidade de dar prova!”* (Cec)

Para Cec e os professores acima descritos, o modelo didático de formulação de perguntas possibilita uma construção de novos significados para a avaliação. Esses novos significados interagem com os demais elementos do currículo, implicando uma concepção curricular mais ampla, sistêmica e dinâmica.

Neste capítulo, a análise descritiva do processo foi apresentada através de recortes das transcrições das discussões, reflexões e intervenções dos professores que

caracterizassem os diferentes momentos e fases significativas para a construção do modelo didático de formulação de perguntas. Reservamos para o próximo capítulo uma análise mais individual e detalhada dos efeitos do modelo didático de formulação de perguntas sobre a prática educativa dos professores.

### **A Evolução das Idéias para a Construção do Modelo Didático de Formulação de Perguntas: Assessoria Pedagógica no Colégio Estadual “Newton Guimarães”**

Como já mencionamos, num dado momento do desenvolvimento do curso do Pró-Ciências, iniciamos uma assessoria pedagógica, por razões também já comentadas, no Colégio Estadual “Newton Guimarães” (Londrina/PR). Utilizamos do mesmo planejamento, procedimentos e objetivos específicos do curso, contando com o propósito geral de verificarmos os efeitos que o modelo didático de formulação de perguntas provocaria diretamente na prática educativa dos professores daquele contexto escolar.

Os encontros pedagógicos aconteceram por um período de 4 horas semanalmente durante o ano letivo de 1999. O grupo inicial era formado regularmente por professores de diferentes áreas do conhecimentos do ensino fundamental e médio: Ciências e Biologia, Educação Física, Matemática e Geografia, e contava ainda com a participação esporádica da assistente de direção e supervisores. Foram feitas as transcrições das reuniões do grupo, a partir de áudio gravações com a ciência dos professores de que aqueles registros poderiam ser convertidos em dados para as nossas investigações. Os critérios de coleta, organização e análise dos dados são aqueles já descritos no caso anterior.

De acordo com os nossos esclarecimentos iniciais acerca do desenvolvimento dos trabalhos, o grupo decidiu que deveria fazer previamente as leituras dos textos escolhidos e de apoio para que nos encontros pedagógicos houvesse as discussões que aqueles textos demandavam, isto é, o grupo considerava que os assuntos tratados nos textos poderiam ter muitos pontos em comum e não se deveria discuti-los separadamente.

Os encontros serviram como um espaço de discussão coletiva das reflexões individuais feitas anteriormente. Nesse sentido, regularmente as discussões desencadearam



uma demanda de assuntos relacionados com a temática central, produzindo também reflexões coletivas para facilitar os intercâmbios de idéias.

Inicialmente tivemos a preocupação de evitar a utilização de exemplos e situações de sala de aula, nas quais os conteúdos específicos envolvidos fossem de Ciências ou Biologia para poder atender às demandas dos professores de outras áreas. Entretanto, os referenciais teóricos e de pesquisas, de acordo com os comentários dos participantes, poderiam ser ajustados, adaptados ou transferidos para qualquer área do conhecimento.

Nos encontros pedagógicos para as discussões sobre os modelos de formação do professor, os professores procuraram reconhecer quais as concepções acerca do processo de ensino e aprendizagem que fundamentam os modelos:

**Ado:** *“...tem um problema muito sério com essa versão tecnicista. A principal dela é que ela reduz o indivíduo como passivo, como um agente apenas interativo que recebe e responde. Se o aluno é apático, nenhuma fórmula vai fazer o aluno aprender. O que acontece, então? Você tenta mudar, trazer a idéia de significado para conseguir motivar, mas mesmo assim... não é garantia, porque são tantos os fatores envolvidos que a questão da causa da aprendizagem se perde em tantos elementos que nós não temos controle.”*

**Cri:** *“Isso talvez é o que acontece nas disciplinas exatas. O aluno não vê relação com o mundo. Ficam só fórmulas e não há aplicação. Ficam só exercícios e o professor não diz para que serve. A relação daquilo com que ele vai ter que resolver na vida.”*

Como podemos notar, os professores fazem as suas críticas sobre o modelo de formação de professores inferindo os fatores que envolvem o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula. Para o grupo, o professor deveria conferir uma significância e funcionalidade ao conteúdo abordado em aula para poder estabelecer relações conceituais com os demais conteúdos. Dessa forma, os professores do grupo já se utilizam das idéias do conhecimento como uma “rede de significados” nas suas expressões:

**Ado:** *“O aluno aumenta as relações conceituais, porque ele tem quem orienta. Para Piaget, a escola boa era aquela que não tinha professor, porque quanto mais o aluno descobrisse por conta própria, menos ele estava... obviamente impedido de descobrir. Mas, isso fere até a idéia de ensino. Então, o nosso papel é justamente isso: dar o sentido da aprendizagem. Um pesquisador, ele aprende com um problema porque ele está atrás de uma solução. Porque ele não larga do problema. Agora, coloca o aluno: o aluno tem problema? Não tem o problema. Ele namora, dorme com o problema? Fica quanto tempo com o problema? Então, como que ele vai aprender? Ele vai aprender pouco.”*

**Gis:** *“O aluno não consegue fazer as reflexões, por quê? Porque ele não relaciona, ele não une as coisas. Quando ele não une, fica mais difícil ele aprender.”*

**Ado:** “O que o aluno deve fazer é de certo modo, uma atividade de pesquisa. O professor tem uma teoria de aprendizagem e ensino que não está de acordo com a idéia de investigação. Os alunos não estão acostumados a acompanhar o raciocínio, mas quando ele acompanha... ele já une, ou seja, ele basicamente chegou à síntese do que você está tentando remeter. Você vai avançando o conteúdo de acordo com o retorno desse aluno. Facilita o aluno pensar, quando você estabelece um problema. Claro que você continua com um velho problema: ele não se enamorou do problema (risos). A questão é tentar atrair para o problema. Só o fato de ser um problema, já é um meio passo. Agora, se o nosso aluno fosse curioso, nós poderíamos chegar naquela situação de investigação mútua: Ó, estou trabalhando sobre esse problema. Veja, nós temos esta questão. Vamos discutir isso aqui. Aí acabam os dois aprendendo... sobre o mesmo problema.”

**Álvaro:** “Se o professor for cada vez mais investigativo sobre a sua prática...”

**Ado:** “Atitude científica. Se ele tiver atitude científica, a tendência dele é que...”

**Álvaro:** “...os alunos também tenham.”

**Cri:** “Ele vê que é aquele caminho. Não tem outro. Álvaro, o nosso aluno incorpora as características dos professores. Se o professor não é investigador, no sentido assim: não é curioso, se ele não instiga, o que acontece? Se não tiver a noção do que é uma atividade de pesquisa, a tendência é não desenvolver isso em sala de aula. Obviamente os alunos não vão aprender.”

**Álvaro:** “O aluno não faz pergunta, se o professor também não faz.”

**Ado:** “A sociedade entrega para o professor todas essas dificuldades que não começou com ele, começou com o outro professor... com a escola... começou na família. Do mesmo modo que a gente cobra responsabilidade do aluno... é responsabilidade do professor jogar fora as teorias que não funcionam e buscar alternativas melhores. Eu lhe dou um exemplo: o aluno aprende diferente do professor? O Álvaro está aqui como um pesquisador, você já reparou que o pesquisador aprende mais, mais rápido do que os outros que não fazem pesquisa?”

**Gis:** “Ele está envolvido... é pesquisa.”

**Ado:** “Por que o professor não está envolvido com a aprendizagem? Porque para ele tem um sentido formal. Envolvimento só quando for obrigatório uma pesquisa e não constantemente estar ali tentando...”

**Gis:** “É muito mais cômodo.”

**Ado:** “É mais cômodo, mas veja a contradição: falando de modo geral, o professor quer que o aluno aprenda, mas ele mesmo não está em condições de aprender. Não é que a gente vai aprender com o aluno, nem que o aluno vai formar o professor. É que o professor está engajado num processo de ensino e avalio que não permite reflexões sobre o que está acontecendo... Só para falar de aprendizagem, tem que considerar: curiosidade, motivação atitude, clima da sala de aula... são muitos fatores. Daí para chegar numa mudança é complicado, porque veja o professor está assim: eu ensino, aí eu avalio... ensino, avalio. O aluno continua não aprendendo, a coisa é mais profunda nesse aspecto.”

**Cri:** “Eu concordo, mas o que eu não concordo é com não se parar para refletir e investigar onde eu posso melhorar. Qual desses fatores que você citou está influenciando mais? Eu sou uma educadora, eu sou uma pensadora, eu tenho que tentar descobrir o porquê. Não dá para ficar nesse ensino, avalio. Tem que quebrar o ciclo, entendeu!”

**Ado:** “Eu estava justamente querendo apontar o que é que o professor faz quando ele está tentando, tentando e ele continua não tendo aprendizagem? Ele usou todos os recursos, ele avaliou, ele corrigiu...”

**Cri:** “Será?”

**Ado:** “Se você pegar alguns professores da nossa escola, eles estão mais de 20 anos no magistério...”

**Cri:** “Se você me disser que eles demonstraram tudo o que sabem, mostraram tudo, eu concordo com você. Agora, se eles não sabem os alunos que poderiam estar recuperando...”

**Ver:** “Aí no caso eles sabem. Só que não querem. É muito mais cômodo ficar como está.”

**Cri:** “É por isso que a gente tem que estar sempre refletindo, investigando e continuar estudando para não deixar como está.”

Nesse longo trecho acima transcrito, os professores concordam sobre a complexidade do processo ensino-aprendizagem, e que um modelo didático “*ensino e avalio*” é insuficiente para dar conta das demandas educativas dos alunos, pois o “*aluno continua não aprendendo.*” Essas considerações foram importantes para os professores implementarem as discussões em torno de um modelo didático que atendessem às demandas educativas daquele contexto escolar.

Outro aspecto que notamos nas reflexões é a importância dada ao papel do professor no processo. Para o grupo, o professor é “aquele que dá o sentido à aprendizagem”, e que esse sentido pode ser orientado pela atividade do professor e dos alunos como um processo de investigação. O professor desenvolvendo a aula como uma investigação garantindo o engajamento dos alunos nas atividades de aprendizagem propostas. Portanto, conceber o trabalho docente como um processo de investigação da prática educativa promove atividades de ensino de cunho investigativo por parte do próprio professor e uma aprendizagem mais reflexiva e significativa dos alunos.

O enfoque cognitivista/construtivista e aprendizagem significativa presente nos textos incitou os professores a trocar e compartilhar os significados para: construtivismo, conhecimento, ensino, aprendizagem e papel do professor em sala de aula:

**Ado:** “...se eu não tiver algo para amarrar com o real, eu não sei como dizer se aquele conhecimento é falso ou verdadeiro. Vê como é fácil cair num relativismo? Muitos construtivistas são relativistas. Se você constrói, tudo pode, tudo vale. Qualquer construção... sua construção é melhor ou pior? Ah!, não tem, é sua. A sua é uma, a dele é outra... e aí?”

**Gis:** “Quando se fala em construção, eu imagino a construção de uma coisa, que para ser construída tem que seguir regras, normas...”

**Ado:** “Isso. Não nego isso.”

**Gis:** “Não posso partir do nada. Então, se eu construo algo que obedeceu certas regras, ela merece ser estudada.”

**Ado:** “... uma coisa é você não ter nenhum modelo, não ter a menor noção do que é ensino. E outra é ter uma noção que está errada. A mesma coisa vai ser com a aprendizagem. O que o professor faz que diferencia dos outros? Atividade de transmissão de conhecimento.”

**Gis:** “Mas isso não é o papel do professor?”

**Ado:** “Isso não pode ser confundido com a mera passagem da informação.”

**Gis:** “Eu direciono ele para fazer o que eu penso.”

**Ado:** “Então, o ensino é uma atividade de direção para você?”

**Gis:** “Porque eu tenho o meu conhecimento e eu sei onde quero levá-lo. Direciono isso diretamente para lá. Eu não dou chance para ele mudar.”

**Álvaro:** “Você pode estar satisfazendo alguns alunos que possuem as mesmas intenções que você. Um outro aspecto é ter que levar em conta as diferenças culturais e pessoais dos alunos.”

**Ado:** “Eu até mudaria o enfoque. Eu diria que ela (Gis) está supondo que dirige a aprendizagem. Nós não temos esse controle de direção. Por isso, que a idéia de ajuda, facilitação, guia, orientação é mais pertinente. Porque você não tem controle.”

Foi a partir desses intercâmbios de significados dos primeiros encontros que pudemos constatar que o grupo apresentava uma heterogeneidade no que se refere aos estados de desenvolvimento profissional. Nesse sentido, em conversas informais, Ado comentou que ele vinha estudando sobre o construtivismo, didática e teorias de aprendizagem, utilizando-se de vários autores como: Piaget, Bruner, Ausubel entre outros. Os efeitos desse avanço provocado pelas leituras e reflexões individuais que Ado implementou em seu desenvolvimento profissional é verificado nos encontros, quando em muitos momentos ele assume o papel de coordenador das discussões.

Pelo fato de que consideramos importante para o desenvolvimento profissional o professor assumir de modo autônomo o processo, para que não incorpore mecanicamente as orientações do especialista, mas que legitime as suas ações através da reflexão sobre a sua prática, então, na medida do possível, diminuimos as nossas intervenções durante as discussões e deixamos que os professores conduzissem os encaminhamentos dos temas, mesmo correndo o risco de Ado monopolizar as intervenções. Entretanto, em muitos momentos, pudemos constatar que Ado forneceu *ajudas* aos demais professores decorrentes das ZDP criadas durante as discussões:

**Gis:** “Para mim, antes de conhecer, antes de conversar, eu ia falar: ensino é...”

**Cri:** “...transmissão de conhecimento.”

**Gis:** “Isso... uma transmissão.”

**Ado:** “Não como atividade?”

**Gis:** “Não como atividade, como uma transmissão.”

**Ado:** “Como é que você entende o ensino?”

**Cri:** “Como aula, uma atividade sistemática... para reconstruir o conhecimento.”

**Ado:** “... o ensino é uma atividade triádica (...) então, se eu falar simplesmente que é uma reconstrução do conhecimento, não diz grande coisa, enquanto que se eu entender ensino como atividade de transmissão de conhecimento, eu ganho uma série de coisas. Atividade que: primeiro envolve conhecimento, alguém que transmite esse conhecimento para alguém que vai aprender esse conhecimento. Aí você categoriza o que é conhecimento: o conteúdo. Quem é o responsável por essa transmissão, por essa atividade é o professor. E quem é o objeto do ensino, ou seja, o conteúdo que vai ser transmitido: o aluno, ou aquele que aprende.”

**Gis:** “Mas aí a gente cai num problema outro que o professor não transmite, que ele não é um radinho de pilha. Que o ensino é uma atividade conjunta com o aluno...”

**Cri:** “É de reconstrução porque o aluno tem os conhecimentos prévios. Não podemos esquecer disso.”

**Ado:** “Eu queria entender o que vocês estão assim, supondo que é transmissão?”

**Gis:** “Você chega e fala: Olha, eu vou falar uma coisa nova hoje, que vocês nunca ouviram falar, não sabem o que é. Como se eles fossem ocos e vazios e eu vou recheiar (risos). Agora, eu já acho diferente... vou me portar para não fazer isso, né! Como essa investigação que a gente já sabe, é muito difícil...”

**Cri:** “Eu entendo transmitir conhecimento, você transmitir o seu ponto de vista ou aquilo que você pensou que era ideal, só aquilo naquele momento. Quando a gente fala em reconstrução de conhecimento é você levar em conta o que o outro tem na cabeça.”

**Ado:** “Continua sendo transmissão, só que...”

**Cri:** “Não é só transmissão. Aí já é diálogo... já é vai e volta.”

**Ado:** “E o que tem no diálogo?”

**Gis:** “Diálogo, não é monólogo. Transmissão é o rádio fala e eu escuto.”

No trecho acima fica caracterizado a autonomia dos professores para refletirem sobre as temáticas. Expressam as suas opiniões, atribuindo e buscando a negociação para o compartilhamento de significados. Por terem feito as críticas aos modelos de ensino acadêmico e tecnicista, há uma tendência, nas intervenções dos professores, em não atribuir ao ensino a definição de transmissão do conhecimento, e para isso os professores atribuem ao ensino uma atividade conjunta entre professor e alunos.

Essas idéias da ação conjunta do professor e alunos nas atividades de ensino, promovem alguns relatos para contextualizar os problemas educativos:

**Tin:** “Álvaro, eu tenho usado em ecologia atividades de um curso que fiz com você em uma ocasião. São atividades interativas, que expõe a situação problema e o aluno vai caminhando passo a passo, vai elaborando soluções e descobrindo conceitos novos ou elaborando esses conceitos. Mas, acontece que às vezes, eles não conseguem certas amarrações. Aí eu tenho que fazer intervenções... quando eu tenho que estar trabalhando de forma expositiva, o que acontece? Vem a apatia, eles não conseguem ficar ouvindo, todos se dispersam. Você percebe que todos estão parados no mesmo lugar, está faltando

*ligações. Você lança, lança... eles não conseguem se prender. Inclusive, eu conversei com eles: Gente, a aula não é todo dia 100%. Tem aula que infelizmente vocês vão ter que aturar. Eu vou passando informações, então vocês vão ter que estar colaborando.”*

**Álvaro:** *“Invés de você ir no quadro e dar uma aula expositiva sobre aquele problema, por que você não joga o problema para os próprios alunos? Como vocês fazem para resolver isso? O que vocês acham? O que a gente tem que fazer?”*

**Tin:** *“Eu já tentei isso. Quando chega em um grau de dificuldade, eles desistem, eles não têm perseverança. Não é motivação que está faltando, é não querer ir além do seu limite. Parece que é mais ou menos assim: Não vou me esforçar tanto, professora. Dá um tempo, já é demais.”*

**Cri:** *“O aluno estava acostumado a copiar, responder pergunta que estava no texto. Ele não precisava pensar. Agora, ele em uma outra sala de aula, como a gente vai mudar a acomodação dele? Ele se arrepia! Ele nunca precisou pensar. Como é que ela chega e quer me colocar para pensar? Eu não quero! Eles ficam com aquela idéia que o conhecimento é uma coisa estática, acabada, e não é!”*

**Ado:** *“O aluno não está motivado para o assunto que eu estou ensinando, mas ele está motivado para outras coisas que eu não estou abordando. Então, a motivação dele está certa ou errada para o ambiente e os objetivos da instituição? Aí você começa a notar a questão da cultura, se afeta ou não a motivação. Quando o aluno é o agente da aprendizagem, ele está auto-motivado. Me fala de um indivíduo que para resolver problema já não esteja motivado? Ele tem que estar interessado antes.”*

No relato acima, podemos constatar que os aspectos que envolvem as interações em sala de aula passam a fazer parte das discussões como uma das preocupações presentes no grupo. Se, por um lado, o desinteresse, a falta de participação nas aulas e indisciplina dos alunos são apontados como fatores que impedem o desenvolvimento das atividades, por outro, a postura pedagógica do professor que define o modo como conduz e desenvolve as atividades pode ser um fator para o desinteresse e indisciplina dos alunos:

**Cri:** *“Eu percebi nos conselhos de classe que alguns professores têm dificuldades em manter a disciplina da sala. Então, pela experiência eu percebo que isso não se consegue ensinar. Não é chamando a atenção: Você tem que ser mais duro, mais firme, não pode deixar... porque isso é nato, não se aprende, é coisa que vem de dentro. Não depende de tamanho, de voz, de idade, de nada. Como profissional da educação, eu tenho que usar da metodologia científica, dos conhecimentos didáticos... eu tenho que estabelecer um contrato com o meu aluno, com regras. Sem isso gente, fica muito difícil. Você pode ser a pessoa mais capaz do mundo, se não tiver disciplina na sala, como é que você vai transmitir, né!”*

**Ado:** *“É uma condição do professor admitir que de fato isso ocorre. Você tem razões para dizer porque ele melhoraria na sua ação, no seu ensino, se fizesse isso.”*

**Gis:** *“Está entrando na mudança, na parte da didática. É admitir ou não.”*

**Cri:** *“Vamos voltar a questão de você impor ou não impor. Você entra e pega o professor com o livro aberto, né! Quatro alunos com o livro aberto, lendo o que ele pediu, o resto conversando e ele lendo junto com os quatro. Será que precisa falar para ele que...”*

**Gis:** “...algo está errado.”

**Ado:** “Ele não tinha outra atividade? Era só essa?”

Do ponto de vista cognitivo, podemos considerar que os professores adquiriram competência e autonomia para as reflexões durante as discussões. Consideramos ainda que naquele momento o grupo estava “maduro” para implementar a discussão sobre um modelo didático alternativo que pudesse atender à demanda educativa dos alunos e promover mudanças na postura pedagógica do professor.

Entretanto, para Gis o processo de desenvolvimento profissional encontrava na sua postura pedagógica pouco flexível o obstáculo maior para implementar as mudanças:

**Gis:** “Insatisfação... o que me faz ter vontade de mudar é a insatisfação. Eu não sou satisfeita como professora, sendo como eu sou. O meu encaminhamento pedagógico não está adequado ao que eu quero. Não estou sabendo lidar com os meus procedimentos dentro da sala de aula. Eu não tenho paciência... eu tento ter. Se eu não estou sabendo ter didática na hora de elaborar, de encaminhar, como é que eu vou ser na hora de avaliar? Eu também, não estou sendo justa com eles... às vezes até pego pensando nisso. Não é por causa das notas baixas, porque eu também não admito que seja só minha culpa. Mas, acho que está havendo muita falha minha no encaminhamento e no retorno... eu pretendo melhorar, não sei se tenho condições.”

**Cri:** “Mas é o que a gente vem falando. A idéia do desafio, do próprio professor estar sempre refletindo sobre o que ele faz. Então, mesmo que ele planeje normalmente, cada aula inspira a próxima, porque é uma condição de correção do erro... é a tentativa... não funcionou? Vamos começar de novo... é uma situação de tomadas de decisões rapidíssimas. O ensino implica nisso. É tão dinâmico em sala de aula que a cada instante, você tem que fazer uma série de coisas ao mesmo tempo: entender, organizar e já atender com alguma explicação, com alguma pergunta.”

**Gis:** “Você vai lá e começa de novo. Mas, vamos ser sincero, para ser professora tem que ter muita boa vontade para ficar fazendo essas coisas dez vezes. Como é que eu vou querer que ele ache agradável o que eu sei que tem sentido ensinar, mas que ele não acha motivo para aprender?”

**Ado:** “Onde você considera que é o problema então: no professor, no aluno ou fora dos dois?”

**Gis:** “Ah! Pode ser em mim. De não achar o jeito de cativá-lo e ele não querer porque não quer, ué!”

**Ado:** “E por onde nós atacaremos primeiro? Eu penso que o primeiro passo é por onde está acessível.”

**Gis:** “Na gente mesmo. Reflexionar sobre a ação e não estar mais contente com o que você tem feito, incomoda. Incomoda muito. Se forem me avaliar como profissional, levando em conta o rendimento e aproveitamento de aluno, vão caçar o meu diploma. Eu tenho que me pesquisar... eu tenho que fazer de uma forma mais crítica. Até esse rever do que está dando certo, eu não estou fazendo direito... Quando a gente se propõe a mudar é que a gente percebe que errou. É difícil a gente aceitar que errou, né!”

Mesmo admitindo uma resistência à mudança, Gis parece estar ciente da necessidade das *reflexões na e sobre a ação* para facilitar o desenvolvimento profissional. Como o seu modelo didático estava apoiado muito mais nos resultados do desempenho dos alunos na avaliação do que no processo do desenvolvimento das atividades, então Gis admite, ainda que de modo relutante, que o baixo desempenho dos alunos nas avaliações poderia ser resultado da sua baixa eficiência como docente. Portanto, nota de avaliação, desempenho do aluno, eficiência do professor são termos que estão de maneira implícita ou explícita nas reflexões de Gis, que interpreta o ensino e a aprendizagem sob o enfoque processo/produto.

Nesse grupo, como ocorreu com os professores do curso do Pró-Ciências, o tema avaliação era também uma preocupação geral. No entanto, os problemas que envolvem a avaliação parecem ser mais específicos, circunscritos e contextualizados:

**Gis:** *“Eu já levei um trabalho que fiz aqui e gostei. O que mais sinto falta em mim, como professora é essa parte de avaliação. Eu tenho dificuldade em não deixar a grande parte da prova ser memorização. Eu gosto muito que eles pensem, que eles façam, que eles formulem problemas. Mas, ainda há muito de memorização. Estou começando a mudar...”*

**Álvaro:** *“Tem que ter memorização, aplicação, resolução de problemas... tentar equilibrar.”*

**Gis:** *“Tenho que fazer essa distribuição para cada item. Eu ainda falho muito com o aluno na avaliação. Eu não vejo com tanto rigor a avaliação para a minha pessoa. Porque se a classe toda vai bem, sua avaliação pode ser medida. Agora, eu também não posso avaliar e achar que todas as culpas dos erros são minhas.”*

**Mag:** *“É por isso que o professor tem que pensar na montagem da avaliação. Ele está avaliando para quem, para quê e por quê? Porque é através da avaliação que eu estou vendo meu trabalho.”*

**Gis:** *“É mas, quando você pega uma avaliação de um aluno que não fez nada, não vou me sentir culpada.”*

**Mag:** *“Mas, você tem que considerar as variáveis.”*

**Gis:** *“Sempre tem um na sala que faz e acompanha, e você toma como base. Agora, tem outros que não fazem nada. São os dois extremos, eu pego pela média. Quando a média não me satisfaz, eu penso em casa: Será que fui eu?”*

A postura pedagógica pouco flexível de Gis frente aos elementos do currículo, como no caso avaliação, interfere nas suas interações com os alunos:

**Álvaro:** *“Uma avaliação elaborada no dia com os alunos, com negociação”*

**Gis:** *“Ele vai sugerir o que ele já sabe.”*

**Álvaro:** *“E você vai dar uma prova que eles não sabem?”*



**Ado:** “O detalhe é que eles estão pensando em termos de nota e você não.”

**Álvaro:** “Você negocia: não, essa questão está muito fácil, que tal mudar assim? Todos concordam? Tem que chegar a um consenso.”

**Ado:** “Você chega lá para a prova. Começam as reclamações. Aí você aproveita para dizer: então, fazemos de novo... vocês estudam e nós fazemos novamente. Aí entra a idéia de compromisso e negociação. Ele pensa: como é que eu estou preparado para avaliação. Ele muda da situação de passivo para ativo.”

O caso abaixo é um exemplo de que os professores da escola vivem aquele mesmo “dilema” comentado no caso anterior: Como motivar e fazer os alunos participarem das aulas, se não tem nota na avaliação?:

**Cri:** “Os professores da noite, por exemplo voltaram com nota e disseram que resolveram o problema. Os alunos acalmaram. Ele tira cinco, eu não sei como, porque é um aluno que falta, que não faz nada, que não presta atenção, mas ele tira cinco e isso acalma a consciência de muita gente. Parece que a gente precisa de um atestado de compromisso. A gente sabe que não está aprendendo nada. Mas, parece que precisa provar para mim mesmo que tem uma nota garantindo que eu cumpri o meu papel, você entende! É cômodo para o aluno, é cômodo para o pai... é cômodo para todo mundo.”

Apesar de que cada professor ter o seu próprio ritmo individual e gradual para implementar as possíveis mudanças na prática educativa, o grupo parecia estar acompanhando o ritmo de Gis. Nesse sentido, os professores estavam trabalhando cooperativamente como uma equipe com objetivos e intenções em comum, para que todos pudessem ter o mesmo grau e amplitude de desenvolvimento profissional.

Do mesmo modo que nos procedimentos do curso do Pró-Ciências, apresentamos juntamente com os textos os referenciais teóricos e de investigações como elementos necessários para a construção do modelo didático de formulação de perguntas. Utilizamos, mais uma vez os resultados do nosso trabalho anterior (Lorencini Jr, 1995) para delimitar o problema e buscar as soluções que se fundamentavam na construção do *discurso reflexivo*.

As discussões acerca dessas idéias implicaram em reflexões sobre a heterogeneidade da sala de aula quanto à diversidade individual e cultural:

**Ado:** “...o nosso ensino vai para a direção do embotamento, falta de criatividade, só memorização. Quanto a essa idéia da individualidade, quando um aluno começa a levantar hipóteses, ele já está colocando individualidade e a discussão permite que aquela variação (diversidade, diferenças cognitivas) comece a ficar menor. Ter um problema e um aluno engajado a resolver, levantando hipóteses... você diminui essa heterogeneidade, porque você mesmo está podendo contar quais são as hipóteses, aquelas que estão equivocadas,

*aquelas que estão próximas da correta... e quando, no final da aula, você tem uma certa medida de quanto aquele aluno... aquele conhecimento prévio que ele trouxe... do senso comum... ele avançou para o conhecimento científico.”*

Para Ado, o *discurso reflexivo* permite ao professor ter um *acompanhamento ativo* do processo mental dos alunos, como já comentamos em capítulos anteriores, e conseqüentemente gerenciar o fluxo de informações em sala de aula. Entretanto, parece que ainda não está claro para Ado que quando o aluno formula hipóteses para um determinado problema, ele está utilizando os seus conhecimentos prévios:

**Ado:** “... não é tão importante o que ele não sabe, ou que ele sabe. O importante é se ele vai fazer hipóteses. Ele só vai ter um modo de aprender: formulando hipóteses, seja em qual estágio ele estiver. É na formulação de hipóteses que eu vou fazer ele se aproximar... do conhecimento científico, e não do conhecimento prévio. Na formulação da hipótese junta, tenta unir os dois: é o conhecimento prévio mais o que você está tentando explorar. Eu tenho que instigar, o meu ensino é guiar o aluno a formular hipóteses e não tem outro caminho, a não ser problema, solução de problema e avaliação de soluções.”

De maneira totalmente independente, os professores passam a planejar, elaborar e aplicar as perguntas durante o desenvolvimento das suas respectivas aulas. Os resultados com as dificuldades encontradas são discutidas nos encontros da semana seguinte:

**Gis:** “Quando eu faço a pergunta exatamente para um aluno, puxando algum assunto que ele já tenha visto, que eu sei que ele sabia e que ele faz a relação com o que está ali. Ele não consegue sozinho buscar o que era para ser feito. Está correto ficar perguntando, perguntando? Quando ele vai ter a espontaneidade de procurar o que era para ser feito, sem esperar que eu fizesse a pergunta para ele e, tem que ser exatamente para ele. Não pode ser para outro, a pergunta de outro ele não ocupa.”

**Álvaro:** “Mas, você tem que administrar essa situação.”

**Gis:** “É difícil, né!”

As dificuldades de Gis em estabelecer um *discurso reflexivo* está em considerar a pergunta como um fim em si mesmo, fora de um contexto construído com o aluno. A postura pouco flexível de Gis, apoiada ainda num modelo didático “transmissivo”, no qual qualquer interferência do aluno no fluxo de informações regulado pelo professor é uma perturbação ao desenvolvimento da aula, considera que a pergunta tem uma função punitiva a essa interferência. Para Cri, a pergunta pode influenciar na competitividade entre os alunos, estabelecendo um certo *status* social na sala de aula para aqueles que respondem

corretamente as perguntas do professor. Essas observações de Cri coincidem com os resultados obtidos pelos estudos de van der Meij (1988).

Por outro lado, Ado passa a se preocupar com a atitude dos alunos frente aos conteúdos de aprendizagem e a necessidade de que todos os professores da escola tenham as mesmas ações e intenções educativas:

**Gis:** *“Geralmente, quando você faz pergunta é para aquele que você sabe que não vai responder, né!”*

**Cri:** *“Você tem que tentar tirar o estigma de certos alunos. Cada vez que faço pergunta para determinado aluno, parece que todos esperam que ele responda errado para dar risada dele.”*

**Ado:** *“Nós temos que ser incisivos na disciplina, senão não seguramos, vira um caos. Mas, eu quero tocar em outro ponto, já foi a segunda turma em menos de quinze dias que falou: Nas suas aulas nós discutimos, eu apresento meu ponto de vista, eu aprendo, respondendo perguntas que são colocadas. Nas outras aulas não tem isso. A idéia é fazer de cada conteúdo um problema. Ele vai acostumando a colocar o seu ponto de vista, porque o que acontece é exatamente o contrário. Ele só discute numa hora: Vale nota? Nós só vamos sair dessa dificuldade, desse patamar quando todos os professores estiverem trabalhando mais ou menos articulados.”*

No exemplo abaixo, Gis ainda encontra dificuldades em exercitar um modelo didático mais democrático nas participações dos alunos e mais flexível com as intenções educativas:

**Gis:** *“Quando faço a pergunta, eles já se sentem ameaçados. Então, as minhas perguntas já não são vistas com bons olhos. Como mudar?”*

**Ado:** *“Sabe o que pode estar acontecendo? Você responder muito rápido.”*

**Álvaro:** *“É o tempo de espera. Você está falando mais que eles. Você está querendo que eles falem, mas...”*

**Gis:** *“Não deixo.”*

**Ado:** *“A meu ver, você está saindo muito bem. Você estava acostumada de um jeito e o que você está fazendo agora é revisando isso aí. Mas, você não tem um modelo completo, uma visão do todo... a idéia de planejamento é justamente isso: você prepara, você vê que não funciona. O que tem que fazer? No outro dia tem que tentar outra alternativa...”*

**Gis:** *“As lamúrias do professor: fazer isso todo dia é dose, hein!”*

**Ado:** *“Mas sabe por que é gostoso? É gostoso sabe por quê? Quando você vai para a aula e, no final, você vê que com uma turma funcionou e com outra não funcionou. Você vai atrás da causa, esse é o ponto. Acho que você está buscando encontrar um modelo de ensino que te satisfaça. A inovação vai até um ponto, a partir daí, você entra com o modelo que funcionava.”*

**Gis:** *“Eu vou por etapas: estou satisfeita? Não, pior que está não fica, eu arrisco. Não deu? Então, volta, fica pior. Mas daí, quando eu tento fazer a mesma coisa, eu consigo melhor.”*

Investigar a sua prática para poder através de reflexões críticas transformá-la é uma atitude que Ado está vivenciando. A aula como um processo de investigação exige do professor uma constante *reflexão na ação* para poder tomar decisões mais adaptadas à diversidade de demandas educativas dos alunos:

**Ado:** *“Ontem, eu vim substituir um professor... disseram que aquelas classes eram as piores... aí eu abri o meu arsenal... eu fui gradativamente... daqui a pouco eu tinha um certo controle. Mas por quê? Porque eu tive que ir tomando aquelas decisões que vão surgindo dentro do contexto. Não tem receitas. Tem assim, você tem alguns princípios gerais... Para a indisciplina, você vai nas tentativas, eliminado isso aí... você entra nessa parte... ensina através de problema. O ideal era o aluno... inverter o jogo, porque o jogo está centrado no professor. A idéia é o aluno entender que o jogo está centrado nele, e ele que tem que vir com as dúvidas, com as questões. Aí voltamos à idéia de passividade... mas para virar o jogo, tem que mudar as regras para garantir a aprendizagem.”*

Gis participou de um conselho de classe na escola e trouxe um exemplo significativo para a sua prática educativa:

**Gis:** *“Hoje teve conselho e uma das críticas dos alunos para uma professora é que a aula dela faltava perguntas. Devia ter mais interação com perguntas. E aí, a professora disse: Mas, quando eu pergunto alguma coisa, quem é que responde? Ninguém. Por que vou ficar perguntando? E o aluno disse: Mas um dia a gente responde. Pois é, está vendo? A falta da prática. Eles não iam responder, mas eles gostariam que a professora fizesse.”*

Esse fato relatado acima, coincide com os resultados obtidos pelas investigações de Dillon (1988) nas quais os alunos não respondem, nem formulam perguntas com frequência e alto nível cognitivo, porque os professores também não o fazem e com isso não são “bons exemplos” ou modelos para formular “boas” perguntas.

Gis havia iniciado, de maneira autônoma, uma atividade extra-classe com seus alunos impulsionada pelas discussões reflexivas durante os encontros; no entanto, Gis parece ainda estar dependente do grupo para resolver os problemas educativos. Os professores continuam comprometidos a dar apoio às suas dificuldades:

**Gis:** *“Me dá uma idéia do que fazer com essas crianças, porque eu tenho uma turma fiel. Toda sexta-feira de manhã, eles vêm... são de doze a quinze alunos. Eu só tenho três aulas de manhã e eu fico as duas últimas com eles aqui. Eu faço alguns problemas e questões para eles resolverem... eles tentam fazer. Eles vêm porque querem.”*

**Álvaro:** *“Já é um bom sinal.”*

**Gis:** “Eles se reúnem quando está muito difícil. Quando resolvem, eles ficam felizes, vão lá, perguntam se está certo, se é aquilo mesmo. Aí eu pergunto como foi feito, se tem outra forma de fazer...”

**Álvaro:** “Mas não está legal isso?”

**Gis:** “Está legal, só que eu não vejo reflexo nenhum nas aulas.”

**Álvaro:** “Como não vê?”

**Gis:** “Eu não vejo assim: até que ponto eu estou melhorando eles? Se esse meu tempo não poderia ser aproveitado de outra forma, já que tem interesse deles.”

**Álvaro:** “Esses alunos vão mal na escola?”

**Gis:** “Não vão mal. Eu não sei se estou ajudando, ou se estou passando tempo.”

**Ado:** “Você não notou uma motivação maior?”

**Gis:** “Dos alunos sim, eles gostam mais da matéria.”

**Álvaro:** “Não é um passo a mais?”

**Ado:** “O que você tem agora é que o aluno te procura. Você passa uma atividade e só o fato de você interagir com ele, dando um incentivo, oferecendo essa possibilidade, ele já motiva para te procurar cada vez mais. Qual a consequência? Aluno independente... aquele que te procura porque ele não sabe e te usa como um meio, um guia para buscar uma orientação, porque ele não aprende sozinho. Aproveita a sua orientação para ele aprender.”

De certo modo o grupo de estudos dos alunos de Gis trabalham de forma cooperativa, o mais capacitado ajuda o menos capacitado, socializando as informações e as soluções. Mesmo com as dificuldades encontradas para implementar o desenvolvimento profissional decorrentes da sua postura pedagógica, Gis avançou e conquistou maior autonomia para querer transformar. Entretanto, em alguns momentos parece haver um retrocesso dos efetivos avanços:

**Cri:** “Eu penso que o Álvaro está oferecendo o seguinte: o fruto proibido. Você (Gis) comeu e gostou. Você está fazendo algo que gostou e que não tinha experimentado; e agora gostando, você está fazendo discussões com os seus alunos, aproveitando imediatamente aquilo que você está pensando.”

**Gis:** “Eu tenho medo de que fazendo isso, eu vá inibir os alunos.”

**Cri:** “Mas é que você está tentando ver se esse modelo (modelo didático de formulação de perguntas) é melhor do que o anterior.”

**Gis:** “Eu, como professora, sou muito autoritária, sabe! Eu me sinto autoritária em sala.”

**Álvaro:** “Ainda bem que você consegue reconhecer, e que pode mudar alguma coisa.”

**Ado:** “Você é autoritária na parte de disciplina ou na instrução? Uma coisa é ser autoritária, mas não misturemos com a condição de aprendizagem em si.”

**Álvaro:** “Autoridade sem autoritarismo.”

**Gis:** “Eu sou autoritária sim, sou mandona.”

**Ado:** “Você não ouve o aluno? O aluno ouve você? O aluno ouve o outro aluno?. Se ele exercita a palavra e a ação, ele exercita ... a longo prazo a democracia. Se ele não faz isso na escola, vai fazer depois?”

Ado menciona uma vertente dos aspectos interativos estabelecidos com o modelo didático de formulação de perguntas que se refere a maior participação do aluno em um ambiente de sala de aula profícuo à aprendizagem. O modelo didático em questão permite que as opiniões, ações e intervenções dos alunos em sala de aula sejam procedimentos para interpretar, conferir, atribuir, negociar e compartilhar os significados como em uma sociedade democrática., na qual emitir a opinião é exercer a liberdade de expressão.

Nesse sentido, Ado considera que desenvolver com os alunos os conteúdos atitudinais garante a aprendizagem dos conteúdos conceituais:

**Ado:** *“O aluno vai carregando os conhecimentos e os valores, a meu ver, está faltando atitude para aprender. Qual é nosso conteúdo? Qual deve ser a nossa ação? Voltada para quê? Desenvolver atitudes e depois ganhar o conceitual. Nós esbarramos numa questão que está por trás da aprendizagem que é a atitude, a disposição para aprender ou não aprender.”*

**Gis:** *“Como você faz para desenvolver essa atitude numa pessoa que não quer? Porque antes de cobrar a atitude do aluno, você vai ter que cobrar atitude do professor.”*

**Ado:** *“Aí é questão de formação, e nós estamos pagando o preço. Os alunos são apáticos, eles não têm aquela coisa de querer saber mais.”*

**Álvaro:** *“A atitude está em chegar a um resultado por uma via diferente do professor. Essa tomada de decisão é uma atitude.”*

**Gis:** *“Que deve ser incentivada, porque aí pode gerar criatividade.”*

**Ado:** *“Você pode deflagrar uma discussão e os alunos encadeiam o raciocínio. Vão construindo e operando para chegar à conclusão. É interessante quando tem oposição: um nega e outro afirma. Aí eu falo: E aí, como ficamos? Às vezes fica a sala toda contra um. Mas, ele não tem direito a opinião dele? Ele não tem direito a contestar? Então, começa aí a idéia de democracia. Eu estou notando que devagarinho a 7ª série está incorporando o espírito... os alunos já estão se manifestando.”*

Os últimos encontros pedagógicos com os professores foram marcados pelas discussões relacionadas com avaliação do processo desenvolvido e a inserção do modelo didático de formulação de perguntas no projeto pedagógico da escola, como um modelo de ensino adotado por todos os professores:

**Ado:** *“Se nós queremos mudar o quadro daquele conhecimento prévio do aluno que chega na escola, nós temos que ter o quê? Uma política. Todos os professores trabalhando obviamente, orquestrados em objetivos semelhantes.”*

**Cri:** *“Ado, nós estamos lutando, né! Nesses últimos meses, estamos na reforma da linha de ação da escola. Pelo menos um pouco, é essencial que todos façam. Mas, até hoje não conseguimos.”*

**Ado:** *“Mas, não é só o cumprimento de normas. É a diferença de ensino. Se nós não tivermos o ensino mais ou menos homogêneo: um ensina de um modo, outro ensina de*

*outro... a força se perde. Aquela idéia: se nós todos começarmos na 5ª série trabalhando assim, tentando fazer com que o aluno formule hipóteses, que o professor fale menos... no sentido que ele vai passar o problema e o aluno... lançar hipóteses, ele vai organizar a discussão... Agora, as coisas só vão melhorar quando isso for o projeto da escola.”*

**Gis:** *“É uma idéia de escola ideal.”*

**Ado:** *“Enquanto, nós estamos aqui discutindo, nós estamos tentando aperfeiçoar nosso trabalho. Mas, eu não sou utópico de admitir que por mais que você procure fazer o certo, que os resultados vão ser tão bons a ponto de afetar os alunos. É uma postura arrogante nossa em imaginar que o contrário do real vai acontecer. Como que com uma aula ou três por semana, nós vamos afetar nosso aluno? Mesmo dois ou três professores, acho que até ajuda. Mas, a atividade que cada um desses professores desenvolve tem que ter... certa ligação.”*

**Gis:** *“Mas tem que impulsionar. Nossa vontade é que... se você faz, outro faz... e mais um faz, os alunos vão começar a cobrar dos outros professores essa mesma postura, não é?”*

**Ado:** *“Um modo que você tem para que o professor acompanhe essas mudanças é estabelecer que o problema indisciplina esteja razoavelmente resolvido, esteja encaminhado. É assentar na parte de ensino e aprendizagem. Mas, isso é fruto dessas discussões... são esses meses. Você veio, apresentou um tema, o pessoal gostou. Estou falando no sentido afetivo, né! No sentido intelectual, eles notaram que havia noções plausíveis. O que eles estavam fazendo tinha uma explicação da sua parte. Aí acho que nesse instante, já estamos pensando em algo mais a médio prazo. A longo prazo, a escola assumindo mais uma conotação de organização, com metas claras, com procedimentos mais elaborados. Você acaba tendo o papel de aglutinador, porque podemos dizer assim, você é autoridade por vários motivos: é professor universitário, tem título, demonstra que está estudando isso e conhece, tá! De certo modo, você está atingindo alguns professores, com a possibilidade de ampliar mais. Se der certo essa idéia de nós termos um perfil melhor do que é ensinar, sobre o que é aprendizagem; esse grupo passa a trabalhar melhor e ao mesmo tempo afetar quem chega, quem está mais periférico. Aí todos passam a trabalhar melhor. Eu não vejo outro caminho. Começa o ano com a 5ª série com uma proposta. Isto significa que em quatro anos, você mudou o fundamental de 5ª a 8ª. Basicamente, você depende de quê? Dos professores levando adiante uma proposta melhor. Isso anima. O que falta é um corpo docente unido, está cada um fazendo o seu trabalho solitário.”*

**Gis:** *“É um aprendizado... um aprendizado.”*

**Cri:** *“É uma mudança, a gente pode trabalhar em cima da gente e ter algumas mudanças.”*

O grupo considera a necessidade de engajar o maior número de professores da escola no desenvolvimento da proposta para que o modelo didático de formulação de perguntas, além de provocar transformações na prática educativa desses professores teria efeitos significativos sobre as interações em sala de aula, de tal modo que o aluno também mudaria o seu comportamento e atitude frente aos conteúdos de aprendizagem:

**Ado:** “Penso que nosso grupo trabalhou com questões de ensino, aprendizagem e questões administrativas. Uma coisa puxava outra, porque nossa ação dependia de fatores extra sala de aula.”

**Cris:** “Isso já é uma certa resistência, né!”

**Ado:** “Não, a meu ver, isso já é um pouco de lucidez daquele professor que imagina que vai resolver os seus problemas enfocando apenas aspectos cognitivos. Assim, temos que ver quando estamos discutindo as situações de sala de aula e quando estamos discutindo facilitadores para a nossa ação em sala de aula. Aí que é papel dos professores e da direção, tem que dar o respaldo. Porque o professor pode fazer tudo que lhe cabe fazer e não ter aprendizagem, por quê? Porque está faltando alguns elementos que não são da parte de ensino. São da parte da administração, da família, do próprio aluno ou fatores que nós não temos controle. Se quisermos ter aprendizagem, temos que ter algum controle. Se não tivermos uma postura coletiva, uma ação conjunta, o resultado não é o mesmo. Porque você pode ser o melhor construtivista aqui e os outros dez não são. Qual vai vingar?”

**Gis:** “Mas hoje o ensino está tão compartimentado que se um é construtivista, a aula dele vai bem, as outras dez vai indo mal.”

**Ado:** “Vai bem, uma vez ou outra...”

**Gis:** “Vai bem, porque estão acostumados. Porque eles não relacionam essa matéria como as outras.”

**Ado:** “Mas, eles estarão pedindo que você trabalhe como os outros. Tantos professores trabalhando, as condições estão propícias, e no final não tem aprendizagem. Significa que aquela teoria não é boa; por enquanto não temos essa medida. Nós já temos uma noção, talvez o que esteja faltando é explicitarmos melhor esses problemas e tentar levantar alternativas para eles. Isso, soma à idéia de estudar. Porque de fato sem estudar... as outras profissões estão indo atrás do conhecimento, e o professor continua achando que sempre sabe... tem algo errado aí. É casar o problema com os desafios.”

De acordo com as idéias acima relatadas, os professores consideram que os fatores externos que poderiam impedir a dinâmica do desenvolvimento das atividades em sala de aula têm que ser identificados e solucionados com o apoio da supervisão e orientação escolar para que garantam condições ao desenvolvimento profissional dos professores.

Nesse sentido, foi consenso no grupo que os professores necessitam unificar as suas ações, através de um processo de negociação entre supervisão, coordenação e professores para encontrarem uma intervenção conjunta que diminua o impacto dos fatores externos relacionados com a organização escolar sobre a prática educativa dos professores.

Implementando essas mudanças, o grupo acredita que os professores não teriam mais “desculpas” para evitar as transformações em sua prática educativa:

**Ado:** “O que facilita o processo é democratizar os pontos de vista. É ter de fato, espaço para expor. Criar uma regra formal que nós não temos. Implementar mais discussões... Os professores não conseguiram entender como vão resolver os seus problemas. Porque ficam



*dois grupos: daqueles que caminham para essa idéia que partilhamos, que é com troca, sugestão, curso, hora-atividade e aqueles que: eu quero dar as minhas aulinhas, corrigir as provas. Contra esses é difícil lutar porque eles dizem: eu estou fazendo a minha parte, eu acho que vocês é que não estão... só que ele não está entendendo que nós estamos precisando da ação dele polarizada junto com a nossa... é o empenho contínuo e de todos para que possa andar.”*

**Cri:** *“Eu achei altamente positivo todo o processo, principalmente por ter oportunidade de estar estudando e refletindo. Temos que aumentar o grupo, incluir essas reuniões no calendário de horas-atividade, que nós implementamos. Temos que envolver cada vez mais a supervisão.”*

Para Gis, os encontros pedagógicos foram importantes por implementar as suas reflexões individuais sobre as temáticas educacionais. Com avanços e retrocessos, Gis acredita que seu desenvolvimento profissional depende muito mais das experiências bem sucedidas:

**Gis:** *“Eu gostei muito das discussões, porque mesmo tendo pouco conhecimento sobre certos assuntos de educação, eu tento prestar atenção e aproveitar o máximo possível. Porque pelo menos, já ouvi falar e sei onde procurar. Anotei muita bibliografia, gostei dos textos e gosto de tê-los para quando precisar, recorrer. A escola oferece muita oportunidade para ajudar. Eu gosto muito... é ter espaço para falar o que eu penso... e ter vontade de continuar tentando... se eu venho, nem que se for para discordar, que eu tentei, tentei e não deu certo... O retorno é muito bom.”*

Os esforços do grupo estão voltados para implementar de forma mais efetiva o processo de desenvolvimento profissional entre os professores da escola, tendo a formulação de perguntas como modelo didático. O grupo considera que deve-se criar condições favoráveis de uma cultura escolar de discussões e reflexões, tanto por parte do professor acerca de sua prática educativa, como por parte dos alunos que em suas interações estabelece com o professor um *discurso reflexivo* de negociação e compartilhamento de significados. Daí a necessidade de os alunos experimentarem esse exercício de discussão desde as primeiras séries do ensino fundamental, para quando chegar no ensino médio o aluno poder interpretar e processar as informações de modo mais significativo.

As discussões finais caminham para a seguinte síntese reflexiva: se quisermos um aluno investigador, temos que ter um professor investigador que desenvolva as atividades em aula como um processo de investigação. De acordo com os professores, a atitude investigativa do aluno frente aos conteúdos de aprendizagem gera motivação, interesse,

curiosidade e participação mais efetiva. Portanto, é de se esperar que a indisciplina e apatia dos alunos sejam minimizadas:

**Ado:** *“O professor como coordenador não perde nada, ele aproveita tudo, mesmo aquela pergunta mais fora do contexto... é a habilidade dele pegar aquilo e transformar em um desafio, em uma questão que vai gerar novos desafios para os alunos... agora, para que isso aconteça, precisamos manter algo que o aluno de 1ª a 4ª, ele traz: eu vou para escola para aprender. Se não tivermos uma ação coletiva, vai ter pouca mudança no comportamento geral do aluno.”*

## CAPÍTULO 9

**O MODELO DIDÁTICO DE FORMULAÇÃO DE PERGUNTAS E AS TRANSFORMAÇÕES NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DOS PROFESSORES**

Podemos identificar o estado de desenvolvimento profissional dos professores, analisando os elementos que constituem o seu conhecimento prático. Pelo fato de o conhecimento prático ser um saber tácito construído no processo de exercício da docência, procuramos nas reflexões dos professores indícios que pudessem caracterizar a construção do seu desenvolvimento profissional ao longo do curso.

Por tratar-se de um processo em constante mudança, não devemos considerar o desenvolvimento profissional “pronto e acabado”; entretanto, podemos considerar os efeitos que o curso, como um processo de reflexão, investigação e transformação sobre a prática, provocou no desenvolvimento de um aperfeiçoamento profissional dos professores. Em outras palavras, as reflexões dos professores acerca do processo, nos traz evidências do desencadeamento de uma mudança na sua prática pedagógica e de suas influências sobre conteúdos científicos, objetivos educativos, procedimentos metodológicos, avaliação, interações com os alunos e a escola e seus agentes educacionais.

Nesse sentido, entendemos que analisar as reflexões, comentários, observações e ações dos professores permite buscar elementos significativos do seu conhecimento prático em uma direção em que a habilidade de formulação de perguntas foi a causa e ao mesmo tempo o efeito de uma mudança na sua postura pedagógica.

Com base nessas considerações, neste capítulo apresentaremos uma análise dos dados obtidos ao longo do processo de pesquisa que podem caracterizar as influências e os efeitos do curso na prática pedagógica dos professores. Para isso, dos 27 professores iniciais foram selecionados 5 professores que apresentaram um processo de mudança e resultados com maior significação, atendendo aos objetivos do presente estudo. Cada um destes professores apresenta determinadas particularidades no seu desenvolvimento profissional inicial que nos motivou para uma análise individualizada de cada caso: Ama

por demonstrar uma preocupação com as recentes inovações na proposta educacional do ensino médio, Cec por apresentar dificuldades de interação com os seus alunos, Reg por manifestar um interesse em ampliar o seu conhecimento acerca das ciências da educação, Van por expressar uma aparente resistência ao desenvolvimento do processo e Nar por apresentar inicialmente um suposto desequilíbrio entre os aspectos afetivos e cognitivos que envolvem suas ações educativas em sala de aula.

Desse modo, fazemos um relato analítico do processo pessoal desenvolvido em cada caso, que apesar de ser individual e circunscrito a diferentes contextos escolares, na prática pedagógica as transformações apresentam determinadas regularidades que em uma discussão, com elementos do conhecimento prático de outros professores, podem oferecer uma margem de possibilidades de generalização dos resultados.

## AMA

*“Antes eu era esforçado. Dava conta das coisas, mas agora o comprometimento é maior. Olho mais para o aluno. Ainda tenho que crescer bastante, como professor.” (Ama)*

Antes do curso, Ama considerava que suas aulas eram suficientemente ajustadas às demandas educativas dos alunos. Conseguir ministrar todo o conteúdo programado, equacionando quantidade de assuntos com o número de aulas disponível e manter os alunos atentos e interessados eram algumas das preocupações de Ama convertidas em desafios no início de cada ano letivo. Desse modo, além de avaliar o seu desempenho de acordo com o *“até que ponto consegui vencer esses desafios”*, associava esse critério com o reconhecimento do seu trabalho profissional junto aos alunos e os demais professores da escola:

*“Eu cheguei ao curso, achando que eu dava uma aula boa, que tinha um bom relacionamento e que as minhas aulas davam conta do conteúdo e só. Nunca tive problema de reprovação em massa de alunos. Tinha até uma preocupação comigo, porque todo final de ano nunca ninguém ficava na minha matéria. Os professores de física, química reclamavam: ‘Esses professores dão prova muito fácil, porque é impossível todos os alunos passarem de ano.’ Eu já dizia que não, que as minhas aulas eram para os alunos entenderem. Não era preciso dar prova difícil.”*

As declarações de Ama apresentam uma preocupação em ministrar os conteúdos científicos, sabendo dosar o assunto, de tal forma que ele pudesse ser encerrado em si mesmo e no final de cada aula sentir que a tarefa docente foi cumprida. Apesar de considerar inicialmente que o seu relacionamento com os alunos era satisfatório, Ama procura uma *“metodologia que melhor se adapta ao conteúdo”* para que os alunos *“aprendam melhor”* e se sintam motivados a prestarem atenção às aulas. Durante o curso, algumas das discussões incidiram sobre a necessidade de atender à diversidade individual e cultural dos alunos em sala de aula, de modo que a ajuda do professor seja, na medida do

possível, ajustada às necessidades dos alunos, muito mais do que às exigências lógicas do próprio conteúdo.

No transcorrer o curso, Ama teve participações discretas nos grupos de trabalhos, fazia comentários pertinentes, mas lacônico nas discussões. Parecia estar preocupado com as possíveis mudanças no ensino médio com o advento dos PCNs e interessado em quais os procedimentos metodológicos do professor que estariam melhor ajustados com a nova proposta educacional. Nesse sentido, Ama se preocupava em *“quanto terei que mudar para poder dar minhas aulas...”* Entretanto, a necessidade de querer acompanhar o que há de novo e apropriar-se das modificações do processo educacional foi se convertendo em uma legítima necessidade de transformação da sua prática pedagógica, na medida em que passa a identificar em suas aulas, através de estudos e reflexões, elementos cognitivos e interacionistas passíveis de sofrerem alterações.

As idéias contidas nos textos escolhidos para as discussões em grupo, a reflexão individual acerca dessas concepções e a exposição de episódios de ensino do nosso trabalho anterior (Lorencini Jr, 1995), nos quais apresentavam situações em sala de aula que reforçavam a necessidade de identificar e ativar os conhecimentos prévios dos alunos para relacioná-los com os novos conteúdos e buscar uma aprendizagem mais significativa, são alguns dos elementos que formam um conjunto de atividades desenvolvidas no curso que proporcionaram para Ama momentos de discernimento de sua prática pedagógica:

*“Aquela aula me bateu fundo. Mostrou os nossos erros. Ninguém pergunta para o aluno, identifica os conhecimentos prévios. Na nossa revisão de início de ano, fazemos uma sondagem para saber o que o aluno já sabe para planejar as nossas aulas. Mas, precisamos fazer isso durante as aulas. Porque é partindo disso que eu direciono a minha aula. Sei o interesse do aluno para ligar com assunto da aula.”*

*“Eu às vezes sou muito detalhista, eles até reclamam: ‘Ô professor, você falou muita coisa aí.’ Falar muita coisa, muita informação não adianta, eu estou percebendo isso. Você tem que dar o assunto numa seqüência, mas não enrolar muito. Isso eu estou aprendendo, toda aula eu pergunto para mim mesmo: ‘Será que eu não estou sendo muito detalhista, estou falando demais desse assunto ou estou pondo muita informação que está bagunçando a cabeça deles.’ Estou prestando atenção em mim, eu não prestava atenção em mim antes.”*

*“Antes dos nossos encontros, eu seguia muito um modelo antigo, eu tinha que cumprir com aqueles conteúdos todos. Hoje eu não vejo mais assim. Sempre tive uma boa interação com os alunos, mas estava faltando alguma coisa, que seria dar um significado para esse conhecimento, como você sempre coloca no curso.”*

Como já estava instaurada em Ama a preocupação em conhecer profundamente o assunto a ser ensinado, o desenvolvimento do curso alavancou ainda mais a necessidade de ter maior domínio do conteúdo. Entretanto, o maior domínio do conteúdo entende-se como: estudar os conteúdos para melhor planejar e elaborar as possíveis perguntas a serem inseridas no desenvolvimento das aulas. Nota-se que a preocupação com os conteúdos permanece, mas com uma outra origem e motivação: preparar as aulas com o intuito de inserir problemas e perguntas para poder estabelecer o maior número possível de relações entre os tópicos dos assuntos tratados. Pensar nos melhores exemplos que permitem estabelecer relações conceituais significativas de modo intradisciplinar e interdisciplinar. Nesse sentido, Ama tem uma preocupação maior com o aluno, aquele que em última instância é quem aprende. Parece considerar que sua inquietação com a aprendizagem do aluno influi diretamente no seu ensino:

*“Eu passei a estudar mais, repensar mais sobre os conteúdos, preparar melhor as aulas. Responsabilidade e comprometimento com os alunos. O aluno é o mais importante da aula, tem que dar condições para o aluno aprender. Saber identificar os conhecimentos prévios dos alunos, cresci bastante. Porque eu fui verificar isso, eu não verificava antes. O que eu preciso crescer e melhorar é o depois, o que fazer depois com esses conhecimentos prévios... preciso de mais prática.”*

As considerações que Ama passa a fazer sobre os conteúdos a serem ministrados incidem sensivelmente sobre a sua prática, e a reflexão a partir da sua prática influi significativamente nas concepções sobre o currículo e suas dimensões cognitivas e interacionistas.

Essas reflexões sobre a ação foram facilitadas com o recurso das aulas áudio gravadas. Por intermédio de um pequeno e discreto gravador sugerido e fornecido pelo pesquisador, Ama gravou suas próprias aulas para uma reflexão *a posteriori*, o que contribuiu com elementos significativos para garantir uma mudança gradual no seu ensino. Nesse processo, Ama pôde perceber as suas deficiências, o que ele poderia modificar e quais os domínios dos aspectos cognitivos das perguntas poderiam ser abordados e explorados com maior participação dos alunos. Assim, num exercício de reconhecer as possibilidades que as perguntas geram em sala de aula, Ama passa a pôr em prática essas potencialidades:

*“A questão das fitas, eu achei fantástico. Porque eu já ouvi várias vezes a mesma fita. Às vezes eu ficava até tarde da noite ouvindo. Olha o que eu falei aqui, se eu tivesse falado assim, não seria melhor? Será que eles não entenderiam melhor? Escutava um questionamento deles... aí está vendo... se eu tivesse falado assim, eles teriam pensado assim, e não teriam essa dúvida. Esse tipo de reflexão eu não fazia antes.”*

*“Eu não consigo ir para a sala de aula, mesmo que eu tenha dado aquela aula tantas vezes, sem fazer uma reflexão em torno daquele conteúdo: o que eu poderia levantar como pergunta chave desse conteúdo para aquela turma. As minhas aulas melhoraram muito porque essas reflexões foram norteadoras das aulas.”*

As considerações que Ama passa a fazer sobre a prática promove o seu compromisso com o trabalho docente como um processo de profissionalização:

*“As aulas melhoram muito porque eu fui buscar... é o tal do comprometimento maior. Eu tenho que sair satisfeito. O curso serviu para eu ter maior comprometimento com o meu trabalho e buscar a satisfação no trabalho realizado.”*

Numa análise mais ampla acerca das suas transformações, Ama faz uma síntese das possíveis alterações e suas implicações sobre a prática pedagógica, buscando um raciocínio mais linear de causas e efeitos:

*“Hoje as minhas aulas apresentam mais interações com diálogos, com informações diversificadas. Com as suas orientações (Álvaro), aprendi a identificar os conhecimentos prévios dos alunos e a partir desse patamar desenvolver os conteúdos. As minhas aulas partem sempre de um questionamento norteador que tenta dar significado aos conteúdos, facilitando e orientando a compreensão, prendendo a atenção e evitando a indisciplina.”*

Parece que as reflexões sobre a ação ajudaram, de modo substancial, a implicar reflexões na ação durante o desenvolvimento das aulas. Essas reflexões na ação, como em um “diálogo” com a situação concreta estabelecida em sala de aula, permitiram que o conhecimento prático, até então implícito se ativasse numa ação competente. Mesmo não exercendo um controle aparente dessa ação, Ama manifesta de forma significativa na sua prática pedagógica um *saber fazer*.

Como já mencionamos, Ama tinha uma inquietação acerca dos conteúdos, no âmbito de dosar quantidade de assunto numa seqüência lógico-científica por aula. Essas concepções acerca de como quantificar, ordenar e estabelecer relações conceituais entre os



conteúdos científicos passam por um processo de reconsiderações. O desenvolvimento do conteúdo: “*Substâncias Orgânicas nos Seres Vivos*” é um dos exemplos que sustenta essa observação e a análise anteriormente apontada:

*“Eu entro em sala de aula agora, bate um sininho dentro de mim. Se estou falando de água e sais minerais, começo a jogar questões: Você tem água dentro de você? Os alunos respondem: ‘Tem água, sim. Se eu vou ao banheiro, claro que eu tenho água. Eu tomo água para matar a minha sede...’ Então, vem da onde? Eu fui colocando no quadro todas as respostas, opiniões e relatos, não é bem um mapa conceitual da água, mas fui montando relações. Não foi um mapa conceitual, mas foi. De repente, já estava comentando de sais minerais. Eu tinha esta preocupação de não dar conta do conteúdo, mas eu dei conta da água e sais minerais. Eu dei o conteúdo água e sais minerais numa aula, coisa que eu levava mais aulas da maneira tradicional. Então, o sininho bateu, eu não fui botando o assunto, a matéria de forma tradicional na lousa. Acho que já valeu a pena.”*

Se anteriormente Ama tinha o modelo de exposição oral com o uso do quadro-negro como uma referência de *estilo de ensino* (Montero, 1996), agora o seu modelo didático em construção se apoia fundamentalmente na formulação de perguntas e suas implicações cognitivas. As ações educativas bem sucedidas dependem de algumas tentativas frustradas que auxiliam no ajuste das suas estratégias de ensino às de aprendizagem dos alunos. Coordenadas pela reflexão, as estratégias buscam atribuir significados aos conteúdos:

*“Quando eu comecei ‘célula’, eu tive que retomar duas, três vezes porque não ia de jeito nenhum. Fiz uma reflexão sobre o que devia mudar. Depois, quando comecei com questionamento, dando valor significativo para aquele conteúdo, como melhorou! Mesmo a turma I da 1º série que eu tanto reclamava, eu não reclamo mais. Porque eu avancei lá.”*

Ama passa a apresentar os assuntos de acordo com outras seqüências de conteúdos, que até então não eram exploradas em suas aulas. Seqüências relacionadas à organização do conhecimento biológico com ênfase nas comparações entre forma e função das estruturas:

*“Fiz uma prática de laboratório de estudo de célula. Estruturas de células animais e vegetais. Cada aluno observou, pedi que desenhassem o que viram e fiz com que alguns alunos esquematizassem no quadro. Daí, fazíamos comparações e perguntava por que você fez assim. Discutimos as diferenças dos desenhos relacionando com as diferenças das células.”*

*“Eu via falha, porque o que adianta eu dar a citologia, se não fazia as relações com os conteúdos. Hoje se eu vou dar célula animal, já coloco a célula vegetal do lado. Comparo forma e funções. Eu não fazia essas reflexões sobre o conteúdo antes. Por que será que os animais não precisam de cloroplastos?. Eu não sabia dar a aula dessa maneira...”*

Para Ama, explorar a dimensão cognitiva das perguntas possibilita estabelecer relações com vários conceitos, como se o conhecimento estivesse caracterizado na metáfora de “rede” (Machado, 1995). A formulação de uma determinada pergunta sobre o assunto abordado implica em novas perguntas, por parte do aluno, cujas respostas seriam pré-requisitos para a compreensão do conceito anterior, de tal forma que o conhecimento passa a estabelecer vínculos entre os conceitos, como uma “rede de significados”. No atual estágio de desenvolvimento de sua prática pedagógica, Ama parece converter a sua competência em habilidade de desencadear as suas aulas, utilizando as perguntas e respostas dos alunos:

*“Eu lancei: ‘Qual a importância da fotossíntese para a biosfera? O que é biosfera, professor?’ Criou um outro problema. Às vezes você leva a sua aula preparada. Aí, o aluno faz uma pergunta que direciona para outro lado, e você tem que direcionar para outro lado.”*

*“Às vezes um aluno traz um assunto que não tem nada com a minha aula, eu abandono a minha aula e vou partir em cima daquele assunto até vincular o assunto com a aula. A sala toda entra naquele assunto. Então, acho que está legal, eu percebi que tenho domínio melhor daquele coisa que eu estava sofrendo para caramba para dar aula... e hoje eu tenho uma visão diferente, porque esse relacionamento que eu estou com os alunos, da gente fazer toda aula, os esquemas... a gente acaba tendo o domínio dos alunos.”*

*“Muitas vezes comecei a aula com uma pergunta que implicou uma reflexão nos alunos que fugia do assunto central. Ao longo da discussão, os alunos perceberam e eu também, que o outro assunto se tornou mais importante. Deu conta do conteúdo do mesmo jeito. Eu não sabia fazer essa reflexão antes. Então, desse lado eu caminhei muito também.”*

Alguns comentários dos alunos da 1ª e 2ª séries do ensino médio, corroboram as reflexões de Ama. Para Fab:

*“Ele não fica preso naquilo que ele está dando e segue na linha, aquela monotonia de pegar e é isso. Ele dá muitos exemplos da vida.”*

Nos comentários de Sol, as perguntas e respostas não só esclarecem as dúvidas, mas facilitam a construção e ampliação de uma rede conceitual do assunto tratado:

*“Tem perguntas que levam a respostas para dúvidas que você tem que não são de agora, que vai ficando e não conseguiria tirar. De uma pergunta você tira ganchos para outros conteúdos. As pequenas coisinhas que vão acumulando que depois fica difícil.”*

*“Não é só fazer mais ou menos perguntas, é que a aula vai... e a pergunta que iria ser feita já está esclarecida.”*

Ama passa a dar importância às perguntas dos alunos para poder, na medida do possível, estabelecer relações conceituais entre os conteúdos científicos. Articula as atividades, de tal modo, que o assunto não mais se encerra em si mesmo, como anteriormente acontecia com suas aulas. Procura desenvolver com seus alunos uma abordagem dos fenômenos biológicos nos seus diferentes níveis de organização nos seres vivos: celular, histológico, morfo-fisiológico e ecológico. Assim, Ama e seus alunos configuram a aula num conjunto conexo, ora retomando os assuntos já tratados, ora avançando o programa em assuntos ainda não abordados:

*“Os alunos não estavam entendendo a idéia de unidirecionalidade da energia na cadeia alimentar. Daí, fiz uma pergunta: ‘Como a energia entrava no mundo vivo?’ A idéia era fazer com que eles relacionassem aquilo que eles já têm de conhecimento com a energia do açúcar dos cloroplastos. Para que essa energia seja transformada em músculos do meu corpo, ela tem que passar pela mitocôndria. A aula era de cadeia alimentar, mas ficamos duas aulas comentando sobre essas relações... morfologia e fisiologia vegetal com morfologia e fisiologia animal. Temos que fazer isso, nessa área eu cresci muito com o curso.”*

Além de explorar as interações significativas entre os conceitos intradisciplinares, tratando os conteúdos sob o enfoque evolutivo-ambiental, Ama estabelece relações conceituais mais amplas, atingindo as fronteiras entre áreas do conhecimento como a Geografia e a Física:

*“Antes eu não fazia ligações do conteúdo com o cotidiano deles. Os meus exemplos melhoraram muito. Eu passei a pensar nisso. Tenho estudado muito para melhorar os exemplos. Não adianta eu saber pouco, eu tenho que saber toda uma rede de conceitos de ecologia e, não é só ecologia. É isso que eu chamo de ser significativo, de dar significado...”*

*quando eu dava angiosperma, eu não fazia relações de comparação de evolução com gimnospermas e pteridófitas. Não só dar os caracteres, mas como relacionar com o ambiente. Por que na região dos trópicos tem uma variedade muito grande de vegetais e na tundra não tem? Daí já entra um pouco da interdisciplinaridade: longitude, latitude e altitude. E os alunos falaram: ‘Fomos mal na prova de geografia porque não tínhamos entendido isso e agora deu para entender.’”*

A linha unificadora dos conteúdos sob o enfoque evolutivo-ambiental permite selecionar os tópicos essenciais e relacionando-os com aspectos da morfologia e fisiologia dos seres vivos. Desse modo, Ama orienta o fluxo de informações em sala de aula para uma visão do universo biológico menos compartimentada e mais integrada e dinâmica dos fenômenos:

*“Outra habilidade que eu não tinha antes, eu estou com o conteúdo atrasado numa das turmas: será que se eu pegar esses conceitos básicos, eu não falo tudo aquilo? Por exemplo, eu consegui dar aula de flor, fruto e semente em uma só aula. Antes eu não fazia, é muito mais fácil. Até eu entendi melhor a minha própria aula. Pegar a flor e outros elementos e relacionar a morfologia e fisiologia juntos. O mesmo ocorreu com citogenética, quando falei de citoplasma, eu já falei de síntese de proteínas. Antes era mais fragmentado os conteúdos das minhas aulas. Hoje é mais inteiro, é o todo. E a aula ficou outra, Álvaro. Hoje eu posso entrar e dar qualquer assunto, eu dou a aula tranquilo, antes não fazia essas interrelações.”*

*“Antes do curso, eu dava o conteúdo sem me preocupar com o levar o aluno a pensar. Agora, eu acho que as minhas aulas fazem os alunos pensar mais, sabe! Eu tento fazer relação com tudo que ele devia já ter aprendido. Eu estava dando aula de angiosperma, falando sobre a flor... mas para dar essa aula eu mexo com ecologia, fisiologia, evolução.”*

*“Hoje eu não consigo colocar um assunto que for sem questionar os alunos, eu não fazia antes com espontaneidade como faço hoje. Por exemplo, eu consegui relacionar os ciclos biogeoquímicos todos na aula.”*

Como já comentamos, mesmo sem um controle aparente de suas ações reflexionadas, Ama estabelece uma *reflexão na ação* objetivada na maior participação dos alunos. Portanto, o professor “solta a imaginação” significa *o conhecimento na ação*:

*“O professor não se prende aos conteúdos do planejamento, solta a imaginação, tornando a aula mais dinâmica, interativa, com interligações entre os conteúdos.”*

Para Ama a sensível melhoria no relacionamento em sala de aula teve sua origem na nova concepção de compreender as dimensões dos conteúdos. Ampliar as relações conceituais entre os conteúdos, por intermédio das perguntas implica numa mudança nas atividades propostas e nas interações em sala de aula. De acordo com Ama, o relacionamento professor/alunos e aluno/aluno melhorou através dos aspectos cognitivos:

*“Tinha aqueles alunos que só faziam bagunça na sala da gente e não queriam nada com nada. Eles ficavam alheios separados do resto que quer participar. Mas agora, isso acabou, eles também estão participando, sabe. Eu estou notando isso... melhorou bastante o relacionamento entre eles e comigo que antes não tinha. Antes não tinha com os alunos dessa forma, dessa integração, de estar ligando as coisas.”*

*“Outra coisa que foi muito bom para mim, que eu cresci com o curso foi o relacionamento com os alunos. Eu já tinha um bom relacionamento com eles, mas agora ficou muito melhor. Eu não consigo ver um aluno parado, não deixo ninguém sem trabalhar. Sempre uma pergunta para aquele que não está prestando atenção na aula. Uma pergunta para ele pensar e que serve para a sala toda. Eu não tinha essa habilidade, essa habilidade eu aprendi no curso, de estar ligado no aluno, no que está acontecendo na aula. Porque, se eu me desligar disso, dois ou três alunos começam a conversar, e quando vejo a aula está bagunçada. É o problema da indisciplina, nas minhas aulas melhorou 100% a disciplina. Aluno nenhum consegue conversar de assuntos fora do conteúdo.”*

Essas observações de Ama sobre sua prática encontram ecos nos comentários dos alunos da 1ª e 2ª séries do ensino médio. Eme comenta acerca do papel de Ama nas aulas de Biologia:

*“Uma coisa interessante é o professor Ama sempre querer estar ligado. Muitas vezes, o professor acha que o aluno já sabe, pelo simples fato de ter dado a matéria. Se de repente você fala algo errado: ‘Mas como que você não sabe se já tinha ensinado?’ Foi uma diferença que eu percebi no Ama. Porque ele sempre se preocupa em saber se você sabia. Não importa quantas aulas for, ele chega: ‘O que você não sabe? O que está acontecendo?’ Com cada um. Porque ninguém é igual. Um aprende de um jeito e outro de outro, de nível diferente de intensidade. Ele se preocupa com cada um como que está.”*

Observamos, no comentário acima mencionado que o aluno percebe as diferenças individuais e cognitivas entre os colegas, e que essas diferenças podem ser supridas pela ajuda ajustada do professor. Podemos ainda considerar que os alunos vêm desenvolvendo uma “aprendizagem de como se aprende”. Para a aluna Sil, as dificuldades são superadas com a ajuda do professor:

*“Ele se dedica a ajudar muito. A aula não fica naquela literatura maçante do livro que muitas vezes você não entende. Mesmo porque a aula dele é super dinâmica. É difícil quem não está conseguindo entender. Só se alguém estiver com uma dificuldade grande, mas mesmo assim ele se dedica a tirar essa dúvida”*

Para aluna Hel, o clima amigável construído facilita a maior participação dos alunos, ultrapassando até os limites da sala de aula:

*“O professor tem que ser amigo, porque com o Ama a gente não tem vergonha de perguntar. Tem professor que faz cada cara quando a gente faz pergunta. Mesmo na rua a gente encontra o Ama, a gente conversa. Tem professor que nem olha para a cara.”*

Os alunos prezam a atenção que Ama dispensa a eles, constituindo fortes vínculos afetivos em sala de aula. Podemos considerar que estar atento aos alunos implica um acompanhamento direto de como o processo educacional está se desenvolvendo em sala de aula, para na medida do possível poder fornecer ajudas cada vez mais ajustadas que atendam às necessidades dos alunos.

Nota-se que Ama desloca seu foco de atenção cada vez mais para os alunos. Compreende que a diminuição da participação do professor proporciona diretamente uma maior participação dos alunos, ressalta a importância do professor em estabelecer constantes relações conceituais entre os assuntos para atribuir significados e dar sentido à aprendizagem e gerar vínculos motivadores nos alunos:

*“A condição de só o professor falar sem dar oportunidade de interação com o aluno, diminui a possibilidade de surgir questionamentos e essa falta de interação desmobiliza o aluno a buscar e se desenvolver e gera indisciplina.”*

*“Eu acho que resolver a questão da indisciplina está ligado com, sempre que possível, trazer o que você está tratando para a realidade dele. Quando ele não vê nada o que você está falando com a realidade dele, não tem como fazer esse aluno ficar ligado na aula. Ele vai ficar indisciplinado.”*

*“O que eu aprendi no curso foi dar significado ao conteúdo, isso eu não sabia não. Aquilo que eu estou falando para o aluno, ele coloca no dia a dia dele. Eu sempre busco, por exemplo, se eu vou falar de ecossistema, eu falo do ecossistema próximo dele: rio Tibagi. Porque a gente passa a resolver um problema do nosso rio, começa a fazer sentido...”*

As reflexões que Ama faz acerca da necessidade de contextualização dos conteúdos para construir um quadro de referência com exemplos do cotidiano e ao mesmo tempo encontrar sentido para os alunos, são fortalecidos pelos comentários do aluno Nil:

*“Eu gostei das perguntas. Os exemplos do cotidiano estimula, mesmo que você não sabe parece que puxa assim da mente. Daí você solta, às vezes solta abobrinha (risos).”*

*“Eu acho que perguntas sobre o dia a dia ajudam bastante, a gente relaciona... relaciona a matéria com coisas do conteúdo...”*

Como já mencionamos em capítulo anterior, uma das metas a ser alcançada pelo Pró-Ciências/RENOP é que os professores participantes, na medida do possível, sejam multiplicadores do processo desenvolvido no curso junto aos demais professores das suas respectivas escolas. Assim, Ama em reuniões pedagógicas e intervalos de aulas na sala dos professores comentava a respeito das atividades do curso que estava frequentando. Reproduziu os textos e distribuiu para os professores para que em futuras oportunidades pudessem levantar discussões. O desenvolvimento do trabalho docente de Ama passa a repercutir no ambiente escolar, de tal modo que os alunos cobram dos demais professores de outras disciplinas, uma postura pedagógica semelhante:

*“O grupo todo deve sentar junto e estudar os textos do curso. Os alunos já estão cobrando a aula de um e de outro. Por que um professor dá aula assim, de um jeito e o professor... Esse professor já veio me perguntar: ‘O que está acontecendo, que os alunos estão chamando você de Deus e eu...’ Tem que rever, né! Eu não sei biologia, mas você também não sabe física, o professor me falou. Não interessa, eu quero saber o relacionamento nosso com os alunos. Será que a gente cresceu, será que aquilo que discutimos na reunião, você pôs em prática? Ah! eu tenho que estudar muito, não pus em prática, não. Pois é, no ano que vem você vai pegar esses alunos com a mesma rejeição.”*

O atual estágio de desenvolvimento profissional de Ama é caracterizado por interesse pelas relações interpessoais em sala de aula. Como alguém consciente do caminho trilhado, Ama reconhece que melhorar o relacionamento em sala aula implica uma reflexão sobre a prática pedagógica, no sentido de uma investigação sobre os aspectos cognitivos dos conteúdos a serem ministrados para explorar as suas dimensões.

Os professores de outras disciplinas, como também a colega professora de Biologia procuram Ama para planejarem as aulas em conjunto. Ama utiliza-se das contribuições do

curso e da experiência de mudança de sua prática para auxiliar os demais professores a resolverem os seus “dilemas pedagógicos”:

*“A Sal vê as minhas facilidades. Ela me procura para a gente preparar as aulas. Semana passada, ela queria dar os ‘Cordados’ e queria que os alunos fizessem as relações. Vamos montar uma seqüência, montamos uma seqüência do anfioxo até mamíferos, o que um tem para diferenciar e ser mais evoluído. O aluno compreendendo isso, ele sabe o conteúdo pela evolução, não só pela fisiologia. Quando você falar de respiração ou reprodução em um deles, você fala em todos. Pensando no lado evolutivo, o gancho era evolução. Ela está trabalhando. O contato comigo está produzindo essa troca de informações. Ela tem falado na sala de professores: ‘Eu tenho trabalhado junto com o Ama, vocês deviam fazer isso também nas suas áreas.’ Ela está ajudando bastante, viu a vantagem ela está contando para os outros.”*

*“Agora, os professores da escola têm me procurado para resolver problemas pedagógicos. Os professores de história, sociologia, português, ciências, geografia... então melhorou. A escola tem que a partir do ano que vem, montar grupos de estudo, uma linha de trabalho. Senão vai ficar difícil, até todos falarem a mesma língua...”*

O reconhecimento do seu trabalho docente garante auto-confiança e autonomia:

*“Antes eu era mais um lá na escola. A direção e os colegas estão me tratando com consideração. Os professores querem saber do meu trabalho, da interação com os alunos. Eu passo no corredor, os alunos me cercam. Isso não ocorre com os outros professores.”*

Assumir o papel de multiplicador com a competência profissional adquirida ao longo de um processo, que embora curto, porém gradual e sólido, desperta em Ama a necessidade dos professores se integrarem em um projeto pedagógico reflexivo, investigativo e crítico que tenha na formulação de perguntas em sala de aula a “mola propulsora” para tal processo:

*“Quando eu faço as críticas para a orientação da escola é porque eu quero contribuir para a escola, eu estou fazendo a minha crítica, de profissional para profissional, estou querendo somar. Estou vendo o que pode ser melhorado. Não quero que eles repreendam os alunos, eu quero que eles me orientem como fazer com os alunos.”*

*“Vamos assumir juntos, a orientação e a direção trabalhando para tentar cobrar dos colegas. Senão, vamos continuar sofrendo.”*



*“A escola vai ter que ter uma linha em comum, ter esse pensamento crítico da nossa atividade. O professor tem que refletir sobre a sua prática, senão não adianta. Ele tem que refletir sobre o que ele está fazendo. O que nós temos de importância na escola? Não é a prática pedagógica? O que é mais importante? Não é a nossa ação como professor e a dos alunos no processo de ensino aprendizagem? Se a gente não discutir isso.... Aí você vê professor reclamar de aluno, da turma. Mas o que você fez para os alunos serem assim?”*

Ama percebe que a sua postura pedagógica é uma “ilha” no âmbito escolar. Reconhece que o trabalho docente é uma atividade solitária, mas que necessita de momentos de socialização para buscar uma articulação entre os professores e as suas disciplinas, no sentido de uma integração no desenvolvimento de atividades, de tal modo que um professor contribua para o pleno desenvolvimento das atividades do outro:

*“Se alguma sala não está totalmente melhor, o problema sabe qual é? Temos três colegas que não são responsáveis. Matam aula, não repõem, não trabalham dessa maneira. Então, quando você tem no grupo três ou quatro professores que não têm uma linha de trabalho ou que não cresceram nada, a gente tem dificuldade na sala. Eles acham que tem que ser aquele tradicional: dar bronca toda hora, botam os alunos para fora, falam três minutos e um questionário de vinte perguntas para responder.”*

*“Agora, os professores não fariam isso, se tivessem uma orientação... eles não fazem porque não querem fazer. Eu não fazia também. As minhas aulas mudaram muito, mas essa orientação tem que ser dada, tem que ser uma proposta da escola.”*

*“Porque como nós temos na escola diferentes professores, com várias metodologias de ensino diferentes, e que eles não têm jogo de cintura... professores que não permitem ao aluno questionar nada. Aí entra você com outra aula, o aluno fica todo indeciso, não sabe como se comportar...”*

*“E outra coisa, se o professor de português, de matemática tivessem essa mesma linha nas aulas anteriores da minha, a facilidade iria fluir muito mais, eu ia ser ajudado também pelos colegas a fazer esse tipo de trabalho...”*

Assim, Ama está comprometido em provocar mudanças no âmbito escolar, tornando-se responsável pela coordenação dos grupos de estudo de professores no próximo ano letivo. Alguns dos argumentos para integrar os professores em um projeto pedagógico são relevantes:

*“Os professores têm que refletir em alguns pontos: eu tenho que me sentir feliz dando aula. Vou ficar lá sofrendo na minha profissão? Vou ter que mudar essa aula minha. Outro*

*ponto: é o aluno que vai avaliar o meu trabalho, é o aluno que eu tenho que ouvir. Quando os alunos estão aprendendo com as minhas aulas ... aí vem a satisfação.”*

Além dessa atividade a ser desenvolvida com os professores, Ama tem planos de integrar alunos e professores em atividades interdisciplinares:

*“Estou pensando em no ano que vem montar um projeto de ação, um trabalho prático do tipo: uma estufa com cultivo de plantas. Fazer desse projeto um estímulo para professores e alunos trabalharem. Despertar a interdisciplinaridade. Vamos medir a temperatura dentro e fora para relacionar com a física. Quais são as variáveis? Vamos fazer gráficos, medir o crescimento das plantas, usar biologia, matemática e física. Solo com calcário e sem calcário, medir pH...”*

Considerando que a construção do modelo didático propiciou que as perguntas inseridas nas aulas ativassem processos mentais nos alunos, Ama procura desenvolver outras atividades interativas, nas quais as perguntas continuem cumprindo a sua funcionalidade cognitiva, mas em uma estrutura menos discursiva.

*“...acho que não só questionar os alunos através de perguntas, mas arrumar alternativas para que ele pense. Nós não estamos fazendo o aluno pensar. Os professores estão jogando tudo muito mastigado.”*

Portanto, Ama, interessado nos processos cognitivos mais significativos, explorou outras atividades de aprendizagem. O relato dessa atividade coordenada por Ama e desenvolvida pelos seus alunos, será apresentada no capítulo seguinte.

**CEC**

*“Já é o início de alguma coisa. Acho que o importante é iniciar. Creio que já me despertou alguma coisa. Acho que abriu uma porta, e agora é tentar descobrir qual o caminho a seguir. É se dar conta que uma certa mudança pode ocorrer dentro de você, e a gente passar a gostar disso.” (Cec)*

Cec não faltou a nenhum dos encontros, raramente fazia algum comentário nas discussões e limitava-se a realizar as tarefas nos grupos de trabalho. Sempre muito tímida, não se manifestava, ouvia os debates dos outros participantes.

No intervalo de um período de trabalho para o outro, Cec me procurou e comentou:

*“Sabe, professor, eu não sou de falar muito. Eu não gosto de falar, eu prefiro escutar. Desde o primeiro dia do curso que eu venho tentando aplicar tudo isso que você vem falando. Sabe... nossa, tem sido muito legal, os alunos participam e a minha relação com eles melhorou muito.”*

Foi a partir desse momento que comecei a estar mais atento às ações de Cec, em uma tentativa de investigar quais os motivos que poderiam ter provocado a mudança da prática pedagógica e compreender de que modo o desenvolvimento do processo estava transcorrendo no seu contexto escolar.

Mesmo não querendo forçar para que Cec participasse mais das discussões gerais com o restante da equipe, por considerar que deveria ser de livre e espontânea vontade, solicitei que relatasse as suas experiências práticas para os demais professores. Acrescido ainda pelo fato de que alguns desses professores gostariam de ouvir experiências concretas, seria extremamente significativo que o relato partisse de um outro colega. Cec passou a relatar a atividade desenvolvida com seus alunos acerca do conteúdo: “Célula”. A seguir trechos de seu relato:

*“Eu joguei uma pergunta numa turma bagunceira: relacionar todas as partes que formam o corpo humano. Eles começaram: coração, pulmão, várias palavras. Eu fui perguntando para cada aluno, deu mais ou menos duas palavras para cada aluno. Eu queria célula, né?”*

*Até que surgiu: células, mitocôndrias, lipídios... A partir daí, eu falei: 'Agora, vocês vão falar para mim, quais dessas partes não são formadas por células.' Aí eles adoraram, começaram a relacionar e, eu fui circulando no quadro. Cabelos, sobrancelhas, tinham muitos nomes que eles tinham relacionado que não tinham células. Fui comentando palavra por palavra, sempre questionando se eles concordavam se havia ou não células. Alguns ficavam com dúvidas. Uns diziam: 'É'. Outros: 'Não.' Eu ia explicando, até chegar em célula. Eu disse que o objetivo era célula e passei explicar as partes do corpo formadas por células. Juntos definimos células, comentei o histórico, observamos cebola, cabelo, epitélio tudo em uma aula e eles adoraram. Na outra aula, eu retornei ao assunto, só comentei de maneira geral. Eles falaram: 'Ah professora! Vamos falar de novo.' Uma menina disse: 'Vamos falar de novo que hoje eu sei falar mais partes do corpo, porque quando eu cheguei em casa fiquei pensando as outras partes do corpo que deveriam ser citadas e não foram.' Então assim... eu achei bastante válido isso tudo."*

*"Quando eu joguei aquelas partes do corpo que possuíam células, eles foram citando e pediram para grifar ossos. Eles começaram a questionar: 'Mas, o osso é formado de cálcio e não é formado de células'. Mesmo não sabendo ainda que o osso é também formado de células, eles relacionaram o osso com o ciclo do cálcio. O mesmo aconteceu com a água, para entender que a célula tem bastante água."*

Percebemos no relato de Cec que elementos dos referenciais teóricos apresentados e discutidos durante o curso para a construção de um modelo didático de formulação de perguntas estão presentes na sua prática pedagógica. De modo semelhante a Ama, Cec explora com as perguntas exemplos que atribuem sentido ao conteúdo. O comentário da aluna que "levou a tarefa para casa" ilustra a significatividade da atividade e a participação ativa dos alunos.

Podemos notar que os alunos relacionam os conteúdos já estudados com os novos conhecimentos de modo a atribuir significados anteriormente construídos, como é o caso do atributo cálcio para os ossos. Portanto, notamos ainda que essa atividade relatada por Cec é posterior à atividade do conteúdo: "*Ciclos Biogeoquímicos*", a qual foi cronologicamente o início de sua mudança:

*"Estava com um problema na 1ª série (ensino médio), um problema recíproco. Havia uma apatia por eles e eles por mim. Quando eu entrava, era difícil trabalhar e eu não via a hora de bater o sinal. Toda hora olhava no relógio e eles também. Tinha um aluno, que me conhecia desde a 6ª série, que disse: 'Professora, quando a senhora dava aula para mim, não era tão chata. Agora a senhora está tão chata...' Continuava aquela bagunça. Nos outros encontros que você comentou para jogar perguntas, começar a mudar... que a gente tem que mudar... foi onde, você foi falando sobre a habilidade de usar as perguntas. Teve um dia que eu coloquei a matéria no quadro. Daí parei um pouco, pensei: Vou arriscar. É*

*um desafio, né! Não demorou muito, 10 minutos e eu já percebi que tinha melhorado o comportamento dos alunos. Eles começaram a participar... a sala toda. Eu achei assim, impressionante. Se deu certo nessa, eu vou tentar numa próxima aula. Fui aplicando também nas turmas do noturno. Eles participaram. Não via a hora de contar para você que tinha dado certo. Foi nessa reflexão que eu percebi que eu também havia mudado, eles mudaram, mas eu também mudei. Acho que mudamos juntos. Eles aprenderam, eu percebi que eles aprenderam a matéria, o conteúdo. Passei a conhecer mais eles. Houve um entrosamento entre nós. Depois, quando tinha que aplicar outro conteúdo, eu apliquei da mesma forma. Até o Adr falou: ‘Puxa professora, a senhora tem que dar aula desse jeito, para a gente participar. Não ficar só falando, falando que dá vontade de ir embora.’”*

*“Não sei realmente como surgiu essa mudança, foi o que falei... Passei o título da aula: ciclos biogeoquímicos. Uma matéria que eu achava super chata. Coloquei no quadro, parei e pensei: O que é que eu vou falar? Como eu vou falar? Daí, comecei a jogar perguntas do ciclo do oxigênio, desde qual é o símbolo do oxigênio e fui puxando, puxando... Quer dizer para responder do oxigênio, do carbono tem que ter um conhecimento prévio, né!”*

*“Esse embasamento e entrosamento que eu tive com eles foi depois dessa sua orientação. Porque antes, eles comentavam que eu estava estressada. Não estava conseguindo conduzir a aula. Agora, minha aula está bastante diferente e a maneira de explicar os conteúdos, sempre jogando perguntas...perguntas. Qual o símbolo do cálcio? Onde será que podemos encontrar o cálcio na natureza? Qual o ciclo do cálcio? Jogando algumas dessas perguntas, montamos juntos o ciclo. Depois fizemos para todos os outros ciclos, eles reuniram em grupos para fazerem a síntese. Acho que ficou fixado na cabeça deles, porque passei ainda um texto e eles fizeram a síntese. Eles montaram uma dramatização.”*

Cec detectava um problema de desinteresse dos alunos e como ela mesmo observa a apatia dos alunos para com ela era recíproca. Entretanto, um dos pontos debatidos em alguns momentos do curso foi justamente a necessidade do professor, consciente do processo educacional, romper o ciclo: “os alunos estão desinteressados porque a minha aula não motiva ou a minha aula não consegue motivá-los porque eles estão desinteressados?” Parece que Cec apostou o seu desafio de mudança na primeira hipótese.

Portanto, percebemos que o desinteresse e a pouca participação dos alunos em suas aulas já vinham constituindo-se em um problema pedagógico para Cec resolvê-lo. Para Cec o problema concreto era: “...insatisfação de desenvolver atividades em determinadas salas, nas quais os alunos encontravam-se desmotivados para os conteúdos...”

Mesmo identificando no problema a atribuição de causas externas, isto é, o desinteresse dos alunos pelas aulas como o motivo para insatisfação com seu trabalho docente, o desenvolvimento do curso parece ter contribuído para que Cec pudesse ter

elementos que estruturassem as suas reflexões e convertê-las numa ação competente para resolver os problemas de uma situação contextual concreta.

Naquela mesma aula, Cec percebe que o “clima” da sala de aula melhora sensivelmente, pois parecia ser muito tenso. Fica mais uma vez caracterizado, como no caso Ama, que as perguntas possibilitam estabelecer e ampliar positivamente as relações interpessoais. A qualidade dos resultados da experiência prática daquela aula motiva Cec a reproduzi-la em outras turmas e obter resultados que reforçam aquela hipótese convertida em desafio: os alunos participam mais ativamente das aulas se o professor estabelecer através da formulação de perguntas vínculos conceituais entre o que o aluno já sabe e o novo conhecimento. O desenvolvimento da aula se dá através do interjogo de relações professor/alunos que juntos constroem a atividade de aprendizagem.

Para Cec, os comentários dos alunos são um incentivo para dar continuidade no processo de desenvolvimento das mudanças:

*“Eu estava procurando: o meu objetivo naquela sala era uma interação professor/aluno. E foi sanado o problema. Depois daquele conteúdo está sendo: célula. Está uma beleza, tanto que aquela turma pediu para trabalhar desse jeito. O Adr e a Ela são os dois problemas lá, né. Eles chegaram e pediram: ‘Professora dá aula sempre desse jeito para a gente poder falar, participar...’ Eles falaram isso.”*

*“Os alunos comentaram: ‘Nossa! professora, a senhora está com um pique, hein!’ Era sempre uma aula parada. Os comentários do Adr e da Ela, não vou mais esquecer. Desde que você cative o aluno e tenha entrosamento em sala, você consegue muita coisa com os alunos. Sei que têm muitos alunos com aversão à matéria devido ao professor. Tem que mudar... Depois que eu passei a mudar eles vão mudando também, eles vão se espelhando na gente.”*

*“... até os alunos, eles mesmos: ‘Ah! A professora está feliz. Está contente. O que será que aconteceu?’ Estou feliz porque eles também estão...”*

Os resultados obtidos nas demais turmas: maior participação dos alunos com o monitoramento das informações pelo professor e melhor qualidade do relacionamento interpessoal são para Cec critérios de avaliação do processo:

*“Para os outros alunos também. Eu modifiquei com todas as turmas do período da manhã e as turmas assim, que eu tinha maior dificuldade foram as que tiveram melhores resultados.”*

*“As dezesseis turmas que eu trabalhei dessa maneira, eu acho que deu certo. A partir do momento que o aluno tem confiança no professor, tem aquele entrosamento, ele passa a participar mais... e você jogando perguntas durante a explicação, ele participa e ele participando, ele está aprendendo.”*

*“Foi uma descoberta, uma experiência que deu certo. Cada vez que vou aplicando, eu vou me aperfeiçoando mais, procurando uma nova maneira... uma segurança. Eu me preocupo com a segurança, porque o aluno percebe a insegurança do professor. Professor que entra inseguro na sala... os alunos conversam, dispersam...”*

Para Cec, a avaliação da sua experiência se baseia muito mais nos resultados do que no processo; entretanto, reconhece que o desenvolvimento da habilidade de formulação de perguntas ocorre na própria prática. Um professor que exerce uma prática pedagógica reflexiva para compreender os fenômenos educativos que transcorrem no desencadeamento da aula, como um investigador de sua própria prática, está mais capacitado e seguro para gerar vínculos interativos que proporcionalmente aumentam a participação e a qualidade dos processos cognitivos dos alunos.

Os comentários dos alunos de Cec da 2ª série do ensino médio, ilustram algumas considerações até aqui apontadas:

*“Eu acho que é bem melhor o professor que pede a participação com nossa opinião na hora que ele está explicando. A gente aprende bem melhor. Porque tem professor que explica, explica, a gente não pergunta nada e eles também não perguntam nada. Se a gente tem alguma dúvida ou não, a gente fica às vezes sem entender a matéria.” (Reg)*

*“No começo do ano passado eu tirava muita nota baixa em biologia, não entendia, não entrava. Esse ano melhorei muito em biologia. Nesse ano não teve distanciamento do professor e aluno.” (Lil)*

*“No ano passado, a professora explicava a matéria com palavras mais difíceis. Como a Cec explica agora está muito melhor mesmo.” (Reg)*

Para melhor compreendermos o encaminhamento do processo de mudança da prática pedagógica de Cec no contexto escolar, podemos analisar nas reflexões e comentários, os elementos que caracterizam o estágio anterior e atual do seu desenvolvimento profissional:

*“Eu tinha a visão assim: uma boa aula era aquela que o professor mantinha os alunos quietos para passar os conteúdos. Agora para mim, uma boa aula é aquela que você tem*

*prazer de entrar na sala para explicar a matéria, juntamente com os alunos. Não deixar o aluno quieto com a boca fechada. Toda minha aula o aluno fala e participa, dou oportunidade. Antigamente se eu jogasse uma pergunta, eu não dava oportunidade de falar, porque tinha receio de virar tumulto. Eu achava que aula boa era uma aula silenciosa, só eu: blá blá blá... Agora é diferente. Não sei se é mais segurança.”*

*“Tenho plena consciência e vejo que houve uma mudança. Eu era preocupada com conteúdo e disciplina, não deixava ninguém falar nada. Agora o entrosamento é muito bom. Antes eu era autoritária, ligada a disciplina. Agora eu vejo assim, eu tenho base do conteúdo para preparar as aulas, eu pego muito mais livros. Mas tem coisas que eles podem perguntar para gente que pega de surpresa...”*

A prática pedagógica de Cec era fundamentalmente apoiada na transmissão dos conteúdos com o aparente controle da disciplina, controle esse representado pela passividade dos alunos frente aos conteúdos. Considerava-se autoritária de tal modo que não proporcionava oportunidades para o aluno participar das aulas. Talvez esse autoritarismo fosse devido à insegurança de desenvolver com os alunos atividades interativas.

Assim como Ama, Cec passou a estudar os conteúdos profundamente para se utilizar de um maior número de exemplos e vínculos conceituais entre os diferentes assuntos, e assim poder estabelecer maior interação cognitiva e afetiva com os alunos durante as aulas:

*“Para aplicar perguntas, você tem que estar bem por dentro do conteúdo. Sem isso, você não consegue não.”*

A insegurança de perder o controle da sala de aula parecia um dilema a ser equacionado na sua prática pedagógica:

*“No começo me deu medo, mas depois no final das contas, eu gostei tanto. Foi saindo assim, melhor do que eu imaginava. Na hora que você vai começar as questões, você imagina um monte de coisas negativas, que vai acontecer isso ou aquilo. Eu fui levando da minha maneira, do meu conhecimento. Até pela primeira vez, eu achei que foi bastante válido. Quero pegar prática disso que você vem falando para gente.”*

*“Eles poderiam bagunçar na aula, mas não teve bagunça. Eles participaram, todos participaram. Tem uma turma que eu já entrei com a pergunta: ‘O que são células?’ Eu antecipei o objetivo. No microscópio, eles observaram e, não precisou pesquisar, eles já foram respondendo.”*



*“A gente tem que mudar a nossa prática pedagógica. O meu medo era não conseguir controlar a sala, se eu jogasse uma pergunta... Consegui controlar, um fala e outro fala... O meu maior medo era virar uma bagunça, ficarem falando, falando...”*

*“A gente não se perde, não tem como se perder, um vai levando o outro. Parece que você adivinha as perguntas e comentários que eles vão fazer.”*

Cec parece ter conquistado uma maior autonomia para selecionar os conteúdos, estabelecer os vínculos conceituais mais significativos, propor questões no desenvolvimento das aulas e transformar alguns aspectos do currículo em elementos mais dinâmicos. Percebemos ainda, nas reflexões de Cec que a formulação de perguntas possibilitou a participação mais ativa dos alunos com uma certa democratização das relações interpessoais. Essa observação é reforçada pelo comentário da aluna Lil:

*“Mesmo que nem todos participem, todos prestam atenção naqueles que estavam participando. Não fica tumultuado. É que cada um quer participar e começam a falar todos ao mesmo tempo. Cada um vai falando o que quer, e depois vai controlando. Eu prefiro esse tipo de aula.”*

A habilidade em formular perguntas desenvolvida na prática requer, por parte do professor, uma capacidade de coordenar o fluxo de informações em sala de aula para que todos os alunos tenham oportunidades de participar, de tal modo que desencadeie um processo mental coletivo de *“um vai levando o outro”*.

Compreender a tarefa docente como um eterno desafio, reconhecer a complexidade e a heterogeneidade dos contextos de cada sala de aula são elementos fundamentais para apoiar uma reflexão e investigação constante sobre a prática pedagógica:

*“Sempre tenho feito uma reflexão, porque problema sempre surge na sala. Então, com a reflexão é uma maneira da gente perceber que primeiro vamos mudar o que a gente está fazendo em sala. Se a gente está com algum... problema, a gente que tem que mudar. Porque a gente tem que acompanhar a evolução e o desenvolvimento dos alunos. De repente, isso que eu fiz esse ano, talvez naquela sala do ano que vem não dê certo. Eu vou ter que pensar numa outra fórmula...”*

Do mesmo modo que Ama encontrou na atividade de projeto uma potencialidade cognitiva das perguntas no âmbito da investigação, Cec explorou essa potencialidade com

os seus alunos em uma modalidade cujos resultados foram apresentados na forma de atividades alternativas como: música, paródia, dramatização, poema e jornal falado. Essas atividades foram apresentadas para os demais professores e alunos da escola tendo repercussões do trabalho no âmbito das demais escolas do município de Arapongas (PR).

Os alunos formaram equipes de trabalho, responsáveis por um tópico dos temas: “Fungos” e “Ciclos Biogeoquímicos”, que deveria ser apresentado de acordo com a livre negociação entre os alunos. Mesmo não desenvolvendo um processo de *problematização* ou de *resolução de problemas*, já que o objetivo da atividade era apresentar sínteses de assuntos já tratados em aula, os alunos se envolveram de modo cooperativo para produzirem seus trabalhos com um apurado rigor científico e artístico:

*“Antes eu passava conteúdo e eles ficavam dispersos. Uma das meninas do grupo chegou a me responder muito mal, levantava a toda hora. Depois que eu comecei a trabalhar com as perguntas desse jeito, teve maior participação. E nos projetos parece que eles ficaram mais amigos, melhorou muito.”*

*“Teve dia que eu saía da escola, bem depois do horário e, com essa turma problema. Eles diziam: Não, nós vamos terminar, vamos terminar. O sinal batia e eles ficavam mais. O resultado foi dos melhores.”*

*“Eu queria registrar no filme a apresentação daquele grupo que era meu problema. Eu queria poder observar eles trabalhando. Aquele pessoal que quando eu entrava em sala... parecia que eu não ia conseguir... agora o relacionamento está ótimo.”*

O envolvimento dos alunos com a tarefa de modo autônomo e regulador da sua própria aprendizagem está presente no comentário da aluna Jul (2ª série do ensino médio):

*“Como a professora fez com a gente: escolhendo um trabalho, onde cada equipe fica com um tema foi muito bom. A gente desenvolveu o tema e a gente aprendeu bastante, a gente pesquisou. A gente poderia dar aula como um professor.”*

Nota-se que explorar as dimensões cognitivas das perguntas, encontra mais uma vez os limites transponíveis do domínio das relações interpessoais em sala de aula. Para Cec, o modelo didático de formulação de perguntas desenvolvido durante o curso atendeu às suas necessidades educativas:

*“Eu fico feliz e satisfeita de ter acontecido isso comigo, essa mudança. Por ter tido a oportunidade de ter participado desse curso. Ter encontrado um caminho, uma solução... Porque você trabalhar numa sala em que você tem rancor de entrar, receio de entrar. Depois entrar satisfeita é outra coisa. Tem que tomar a iniciativa e procurar mudar. Eu fiquei satisfeita e você deve ter ficado também em ver o que você colocou para a gente, alguém pegou o que você passou. Eu gostei muito.”*

*“Espero continuar mudando, contínuo. Eu vejo mais um processo de mudança pessoal. Eu acho que todos professores já passaram por isso, de ter que entrar numa sala .... você mudando, isso não acontece. Você vai sentir um prazer de entrar na sala e expor o conteúdo. A coisa mais chata era você estar explicando e ter dois ou três no mundo da lua. Você percebe eles longe, é horrível, né! Agora jogando pergunta, sempre eles estão participando.”*

Nas suas reflexões, Cec considera que uma ação de mudança depende do reconhecimento de um dilema pedagógico, como algo a ser resolvido. A segurança construída com bases no conhecimento de “como” e “por quê” fazer, alavanca o processo de mudança da prática pedagógica. O dilema pedagógico convertido em desafio, através de uma insatisfação pessoal com o trabalho docente catalisa o desenvolvimento profissional.

Os efeitos das perguntas sobre o comportamento dos alunos e das interações em sala de aula são comentados por Cec, numa reflexão que busca uma suposta linearidade do raciocínio:

*“A maior participação e motivação dos alunos, diminui a indisciplina, aumenta o interesse e ficam ligados ao conteúdo. Eles passam a gostar mais da matéria. A partir do momento que eles entendem, eles participam e passam a gostar mais.”*

Podemos considerar que o início do processo de transformação da prática pedagógica de Cec, partiu de uma insatisfação pessoal com a situação configurada no seu contexto escolar. Se para ativar o processo dependeu do estágio inicial de desenvolvimento profissional; dos elementos cognitivos para a reflexão e investigação, fornecidos pelo curso e da construção de um modelo didático alternativo que atendessem os problemas educativos, a manutenção e a persistência no processo dependeram de resultados relacionados com maior participação cognitiva dos alunos e melhor qualidade das relações interpessoais professor/alunos e aluno/aluno. Isto é, os resultados são a retro-alimentação do próprio processo. Transformar a sala de aula num ambiente saudável e propício para a produção e socialização do conhecimento promove a autonomia do professor e dos alunos.

Na medida em que Cec avança nesse processo, ela cada vez mais desloca o seu centro de interesse para os alunos. Preocupa-se com a aprendizagem do aluno para aperfeiçoar o seu ensino:

*“Eu não tinha essa visão. Eu acho que... realmente a gente que não está trabalhando certo. Mudei a metodologia, porque continuar como estava não dá. Na verdade a metodologia não está errada, o que pode estar errado aí é o professor que conduz a metodologia. Eu acho que a maneira que a gente estava trabalhando é que está errada.”*

*“Eu tento mudar, tento fazer cada vez melhor. Não para mim, mas para eles, para os alunos. Se não houvesse esses problemas eu não teria mudado. Eu iria continuar no curso. Ia ouvir o que você falava, mas ia ficando, não teria um problema. Eu nem sei o que me deu aquele estalo de tentar mudar, sabe!”*

A satisfação pessoal, o reconhecimento da direção e dos alunos em relação ao seu trabalho profissional são motivos suficientes para alimentar o processo de mudança:

*“A aluna Car disse: ‘Professora, pega a minha turma no ano que vem, eu só estou aprendendo com a senhora...’ O próprio aluno que está na ponta do processo percebe a nossa mudança. O diretor vive me elogiando... provocando um certo ressentimento no outro professor da matéria. O Núcleo de Educação me mandou um ofício parabenizando o meu trabalho. Não esperava que ia acontecer tudo isso.”*

**REG**

*“Eu tenho preparado as minhas aulas pensando muito mais na parte pedagógica do que nos conteúdos. Não era assim antes. Eu não tinha certeza se a construção do conhecimento que eles estavam fazendo era a mesma que eu fazia.” (Reg)*

Do mesmo modo que Ama e Cec, Reg esteve presente em todos os encontros do curso, participando ativamente das atividades, mas sempre reticente nos seus comentários principalmente quando nas discussões gerais com os demais grupos. Entretanto, demonstrou entusiasmo na elaboração do resumo do trabalho a ser apresentado na sessão de comunicações do Encontro Regional do Pró-Ciências.

Percebemos que entre os resumos, o de Reg era o que apresentava uma preocupação maior em relatar as influências da experiência vivenciada sobre sua prática. Consultou as obras de Piaget, Vygotsky e de outros autores das ciências da educação para buscar uma fundamentação teórica que embasasse a justificativa, objetivos, desenvolvimento e discussão da sua experiência. Nesse sentido, o seu trabalho, tanto na exposição oral como na linguagem escrita, apresentou com propriedade alguns termos discutidos no curso, tais como: conhecimentos prévios, construção de significados, construtivismo e aprendizagem significativa.

Portanto, essas características despertaram a nossa atenção, levando a identificar as transformações que o processo provocou na sua prática pedagógica. Um dos objetivos de investigar o desenvolvimento profissional de Reg é o de verificar qual a amplitude dos elementos dos referenciais teóricos sobre ensino, aprendizagem e formação do professor, apresentados pelo curso, estão presentes na sua prática pedagógica. Nesse sentido, fazemos um resumo editado da apresentação oral do trabalho de Reg, intitulado: *“Reconstruindo a prática pedagógica.”*

Ao apresentar o seu trabalho, Reg comenta que o caminho do seu desenvolvimento profissional, até então percorrido, corresponde a uma *“reconstrução da prática*

*pedagógica*”, como um processo gradual e contínuo, no sentido de desenvolver “*estratégias de trabalhar com os alunos*”.

Questionando a si mesma sobre a necessidade de fazer essa mudança na prática pedagógica, Reg aponta que: “*vivemos em um mundo tecnológico que é muito mais interessante do que aquele que estamos construindo com os alunos em sala de aula*” e que “*a apresentação dos conteúdos de modo estanque está muito distante da realidade do aluno, dificultando a relação entre aquilo que ele está aprendendo e o cotidiano.*” Para Reg, essas são algumas das razões para o aluno se sentir desinteressado pelas aulas, cabendo ao professor “*desenvolver estratégias que proporcionem oportunidades para que o aluno faça as relações daquilo que ele está aprendendo do conteúdo científico e o dia a dia, ativando todo o conhecimento já construído pelo aluno.*”

Notamos que Reg incorporou ao seu discurso elementos da perspectiva construtivista e da aprendizagem significativa: “*são esses conhecimentos prévios que servem de base para o aluno acrescentar o desconhecido*”.

Como reconhecer esses conhecimentos prévios? Com essa pergunta, Reg desencadeia a sua exposição inserindo elementos da teoria construtivista e aspectos da formulação de perguntas discutidos ao longo do curso. Admite que propor uma situação problema “*que esteja no nível de compreensão do aluno*” e “*que seja significativa por estar no cotidiano do aluno*”, é uma estratégia para o professor identificar os conhecimentos prévios. Por outro lado, uma situação-problema na forma de uma pergunta gera uma motivação, pois o aluno “*se sente satisfeito com o sucesso de utilizar os seus conhecimentos para solucionar o problema proposto.*” As opiniões e as hipóteses que o aluno ou que um grupo de alunos emitem são “*a base e a matéria prima para a construção da aula.*” De acordo com Reg, esse procedimento em sala de aula faz com que o aluno passe a “*desenvolver uma atitude de planejamento e capacidade de tomar decisões.*”

Reg comenta esses pontos do enfoque construtivista com grande naturalidade e fluência em seu discurso, dando uma sensação que esses aspectos fazem realmente parte integrada da sua prática pedagógica cotidiana. Descreve a atividade realizada com os alunos sobre o tema: “*Osmose*”, cuja transcrição do episódio de ensino e sua análise serão feitas posteriormente. Considera que a maior participação dos alunos nessas atividades aumentou a sua motivação para ministrar as aulas.

O processo de investigação sobre a sua prática parece estar apoiado essencialmente nas ações e reações dos alunos: “...despertar nos alunos uma nova motivação e incentivá-los a aprender a construir o seu aprendizado.” Finaliza a sua apresentação comentando que as mudanças no procedimento do professor em sala de aula se faz necessária “quando num momento de **reflexão** (grifo nosso), percebe-se que os alunos se mostram cada vez mais desinteressados pelos conteúdos científicos, pelo processo de aprendizagem enfim, pela escola como um espaço de socialização do conhecimento.”

Portanto, podemos considerar que o processo de desenvolvimento profissional de Reg se caracteriza por ser uma investigação sobre a sua prática pedagógica, no sentido de transformá-la “pelo”, “a partir” e “com” o aluno.

Com o intuito de melhor compreender essa transformação da prática pedagógica de Reg, investigamos ainda mais o processo de desenvolvimento profissional alavancado pelo curso e sua repercussão sobre o seu contexto escolar.

De acordo com os comentários de Reg, o curso apresentou elementos cognitivos que atenderam às suas necessidades formativas:

*“Os meus objetivos eram os objetivos do curso. Talvez por isso, desde o começo eu li os textos, corri atrás das informações e já comecei a mudar. Tanto que no dia que você mostrou umas transparências de diálogos em sala de aula entre o professor e alunos, eu comecei a rir, porque eu fazia exatamente aquilo. Nossa! Eu estou fazendo tudo errado. Então, eu acho que desde o início eu já estava... e a partir deste ponto... Foi o que eu estava esperando.”*

Os textos escolhidos, as discussões coletivas implicando reflexões individuais e principalmente a análise crítica dos episódios de ensino sobre formulação de perguntas (nível cognitivo das perguntas do professor, tempo de espera e fatores que inibem a participação dos alunos) do nosso trabalho anterior (Lorencini Jr, 1995), parecem ter sido alguns dos elementos do curso que em consonância às expectativas de Reg ajudaram a contribuir para ativar o processo de mudança:

*“Desde o primeiro dia que você colocou as questões sobre a formação do professor, eu comecei a analisar. Eu fiz magistério e depois licenciatura que tinha todos os semestres disciplinas da área pedagógica e mesmo assim... O curso me despertou para estudar, ler sobre as linhas pedagógicas, psicologia... Nunca tinha me tocado de ler, tenho levado muitos livros da biblioteca para casa.”*

*“Essas mudanças foram do curso. Foi os textos? Foi. Foi o que você falou? Foi. Foi a discussão? Foi. Eu acho, sabe! O total, não tem jeito de falar que foi só uma coisa...”*

Ciente das suas limitações quanto ao conhecimento didático do conteúdo, Reg procurou suprir essas deficiências e, impulsionada pelas leituras extra, implementou um estudo das ciências da educação para fundamentar teoricamente as possíveis transformações de sua prática pedagógica:

*“Uma das maiores carências do professor é o conteúdo. Eu também tenho, ninguém sabe tudo. Você tem que correr atrás disso. Só que a minha maior carência é a parte pedagógica, entendeu! Porque o conteúdo, eu posso pegar qualquer livro e decorar até. Você se vira sozinho. Eu acho mais fácil dar conta do conteúdo que está faltando do que essa parte pedagógica.”*

*“Eu não estava buscando essa coisa do conteúdo. Sentia muito nos outros professores que eles queriam conteúdo. Porque eles achavam que a falha estava no conteúdo. Se você souber conteúdo, você sabe dar aula, e não é por aí... Por isso, que a falha no conteúdo é mais fácil de suprir do que a parte pedagógica.”*

*“Se até o ano passado eu tentava fazer, mas não tinha... eu acho que não tinha solidez, sabe! Esse ano mudou por isso, porque eu estou com essa base pedagógica. Uma que eu comecei a ler mais. Até então não tinha... por exemplo, conhecido o construtivismo. Só ouvi falar, mas nunca tinha lido nada. Agora, tenho lido.”*

Como já comentamos, alguns professores buscavam com o curso suprir as deficiências formativas quanto ao conhecimento específico da disciplina Biologia ou Ciências. Professores formados em cursos com enfoque *acadêmico* consideram que conhecer a disciplina que lecionam é suficiente para ministrar uma “boa aula”. Entretanto, Reg compreende que o conhecimento “para dar aulas” (conhecimento prático) abrange não só esse conhecimento específico, como também o conhecimento das ciências da educação.

Portanto, equacionar a tríade do conhecimento do professor (conhecimento específico da disciplina, conhecimento da ciências da educação e conhecimento prático) vem se convertendo em um dos desafios para a mudança de sua prática pedagógica. Nesse processo, a solidez da “*base pedagógica*” (conhecimento didático, psicologia da educação, etc.) adquirida com estudos, experiências e reflexões tem dado a segurança necessária para manter o desenvolvimento.



A reflexão acerca de como esses conhecimentos do professor entram em ação e interagem, de modo cognitivo com os alunos durante as aulas, passa a ser uma de suas inquietações:

*“Isso foi uma das primeiras coisas que me fez pensar. Eu dava minhas aulas e tinha algumas que saía satisfeita. Foi demais, sentia que todos estavam acompanhando. Mas depois dos primeiros encontros do curso, passei a pensar: ‘Será que o aluno estava entendendo como eu estava pensando?’ Eu sei o conteúdo, mas só que eu esquecia que os alunos ainda não sabiam tudo isso. Não estava tomando esse cuidado. Eu falava alguma coisa que para mim era óbvio. Isso antes de aplicar perguntas...”*

*“A minha preocupação antes, também era com o conteúdo. Eu morria de medo de chegar na sala de aula e o aluno fazer uma pergunta e eu não saber a resposta. Então, ficava horas em cima dos livros, estudando o conteúdo. Mas em nenhum momento passou pela minha cabeça, a preocupação: ‘Será que o aluno vai aprender? De que maneira eu tenho que trabalhar para o aluno aprender?’ ”*

A preocupação com o processo cognitivo do aluno, no que se refere à construção de significados provoca a busca de estabelecer as relações conceituais significativas entre os conteúdos, como uma “rede de significados”:

*“Tentar conseguir conciliar um conteúdo com outro, para não ficar parecendo conteúdos estanques. Não é assim, né! Estou trabalhando desde o começo do ano para conseguir relacionar os conteúdos. Aí entra a minha dificuldade, porque eu não aprendi assim, eu preparava as aulas pensando nos conteúdos compartimentados... Eu tenho que mudar o meu jeito de ver os conteúdos, para depois as estratégias de elaboração das aulas...”*

Estudar os conteúdos profundamente para poder planejar as aulas com a melhor explicação e exemplos, pensar nas perguntas problemas que despertam o interesse e selecionar os conteúdos essenciais são alguns pontos para a reflexão de Reg:

*“Antes eu preparava as minhas aulas com cinco ou seis livros em cima do conteúdo. Em momento algum, eu pensava: de tudo isso aqui o que é mais importante, para o aluno aprender. Eu não aplicava isso. Ah! divisão celular, de mitose o que é mais importante? Saber o nome de todas as fases? Onde acontece? Até o ano passado, eu fazia isso: eu sabia o conteúdo, eu passava o conteúdo, os alunos decoravam o conteúdo e daí tem aqueles que aprendiam e os que não aprendiam. Esse ano eu já não fiz assim. Quando eu fui preparar as minhas aulas de divisão celular, a primeira coisa que fiz: disso tudo aqui, o que é mais importante eles aprenderem de mitose?”*

Essas mudanças na prática, anteriormente apontadas, encontram nos alunos os seguintes comentários:

*“A aula dela assim, ela sempre foi uma ótima professora. O tipo de como ela dá aula, como ela explica. O jeito para a gente entender. Mas, assim agora a gente percebeu que ela melhorou o jeito de fazer a gente entender mais o que ela estava falando...”* (Viv, 1ª série do ensino médio)

*“Uma boa explicação é com diálogo e com exemplos A professora Reg tem interesse em ensinar e que os alunos aprendam. Tem que ser motivado para ensinar, tem que gostar do que faz. Não pode estar interessado só em passar o conteúdo e não estar interessado em saber se o aluno aprendeu ou não aprendeu.”* (Jos, 1ª série do ensino médio)

Os alunos parecem considerar que manter um discurso interativo para a explicação do assunto, mostrar entusiasmo pelo processo de ensino e acompanhar o aprendizado são características de um “bom professor” que são reconhecidas na postura pedagógica de Reg frente aos conteúdos e os alunos. A preocupação com o acompanhamento ativo do processamento das informações nos alunos parece ser uma das características mais marcantes da sua prática pedagógica.

De acordo com a situação descrita por Reg, podemos considerar que as perguntas funcionam como uma estratégia para contextualizar com significatividade o conteúdo abordado:

*“Eu preparo a aula sempre buscando a importância e o porquê de estar estudando o assunto. Quando foi necessário dar noções de reações químicas, eu usei o exemplo da receita de bolo. ‘Será que está acontecendo alguma reação, alguma mudança? Quando você come um bolo de cenoura, você identifica todos os ingredientes que foram usados?’ O aluno: ‘Cenoura.’ ‘Obviamente, mas só a cenoura? Quer dizer que se você comer um bolo de cenoura e a cenoura é o mesmo gosto?’ Aí não. Começaram uma discussão e eu fui explicando o que é uma reação.... Aí eu expliquei o que era uma equação química. É como se eu fosse escrever a receita do bolo. Escrevi a receita. Tudo que você tem de ingrediente do bolo como reagente, você tem como produto no bolo. Foi muito legal, porque eles entenderam o porquê que estavam aprendendo aquele conteúdo.”*

Como ocorreu com a prática pedagógica de Ama e Cec, Reg explorou as dimensões cognitivas das perguntas em sala de aula para estabelecer o maior número possível de vínculos entre os conteúdos e estimular a elaboração e o processo mental dos alunos:

*“Ela pergunta várias vezes. Ela pergunta se a gente respondeu errado... ela continua perguntando. Mesmo que esteja errado, a gente vai tentando até conseguir.”* (Car, 2ª série do ensino médio)

*“Às vezes a gente chuta, porque as perguntas fazem a gente pensar.”* (Kel, 2ª série do ensino médio)

Esses comentários indicam que os alunos respondem, independente do nível cognitivo da pergunta. Reg estabeleceu um ambiente em sala de aula propício para os alunos intervirem no desenvolvimento da aula e possibilitar novos encaminhamentos para as perguntas. Investigar a resposta de uma pergunta, através de novas perguntas, é um procedimento que desperta no aluno uma atitude de compreender o seu próprio processo cognitivo:

*“Quando a professora fala, algumas vezes eu não entendo. Quando ela vai explicando, vai ficando mais clara a pergunta. Muitas vezes, eu dei respostas erradas porque eu não soube interpretar. Mas quando ela foi me corrigir eu percebi que estava errada.”* (Mar, 1ª série do ensino médio)

Por outro lado, o professor deve estar atento às respostas dos alunos para, na medida do possível, identificar suas necessidades cognitivas e atendê-las, na forma de novas perguntas. Entretanto, essas ajudas têm que estar ajustadas para que haja compartilhamento de significados com negociação. Caso contrário, a ajuda do professor pode funcionar como um fator de inibição da participação:

*“Às vezes, ela pergunta alguma coisa, eu sei responder, mas eu não sei o que significa, daí eu não respondo, eu fico quieta. Ontem, eu sabia e não respondi e aí a Kel respondeu. Ela perguntou: ‘Por que?’ A Kel não soube responder. Às vezes, fico quieta para não explicar o que significa.”* (Car, 2ª série do ensino médio)

Portanto, o nível cognitivo da pergunta estará ajustado ao desenvolvimento do aluno, na medida em que o seu conteúdo seja negociado e compartilhado nos seus significados.

Pelas reflexões e comentários, notamos que o desenvolvimento profissional de Reg, foi implementado pela busca de uma estabilidade nos pilares que sustentam a prática pedagógica do professor. Uma teoria que responda parcialmente ou totalmente aos problemas enfrentados na prática ou uma prática na qual uma teoria subjacente a apoie são alguns novos desafios para Reg desvendar.

Esses novos caminhos para o desenvolvimento profissional dependem de um constante processo de investigação sobre a sua própria prática. Do mesmo modo que Ama, Reg considera que esse processo é facilitado, se houver uma integração maior das práticas pedagógicas dos demais professores da escola:

*“As minhas aulas estão bem mais espontâneas. Está um trabalho muito legal, Álvaro. Estão acontecendo umas coisas tão interessantes que leva a gente a pensar em como fazer. Tanto que eu tenho falado para a diretora, que temos que fazer no começo do ano umas reuniões pedagógicas, que eu tenho que passar um monte de coisas para vocês (risos) que eu aprendi esse ano...”*

Integrar as diferentes práticas pedagógicas através da interdisciplinaridade é um dos possíveis caminhos proposto por Reg, que já tem uma experiência significativa para relatar:

*“A professora de Matemática trabalhou a probabilidade da genética. Eu dei as aulas de genética e a professora de matemática adaptou o seu planejamento para dar probabilidade e auxiliar as minhas aulas. E os alunos gostaram nas aulas de matemática de estudar probabilidade. Aplicar probabilidade na genética e ter situações concretas para estudarem probabilidade. Os alunos gostaram muito...”*

Podemos constatar nas reflexões de Reg que, antes do início do processo de mudança, havia uma insatisfação pessoal com os resultados do seu trabalho docente. Essa insatisfação parece ser gerada por fatores essencialmente internos e conscientes, que não vinham sofrendo influências dos comentários dos colegas professores e alunos:

*“Eu recebia elogios do pessoal da escola e dos alunos porque eu fazia alguns projetos, usava de vez em quando o laboratório. Só que na verdade, para mim não era nada de extraordinário. Esse trabalho que estou fazendo esse ano, essa mudança que estou tentando fazer, está sendo muito melhor do que fazia antes.”*

*“Porque os colegas professores acham que está tudo bem, acham que minhas aulas são boas, que os alunos me adoram, mas não está tudo bem...”*

*“A gente se acomoda muito, quando recebe elogios. Mas, quando a gente leva uma chacoalhada como essa que o curso me deu... Mesmo depois que eu estou nesse processo de mudança... às vezes eu penso e falo que vou parar de dar aula, porque eu nunca vou conseguir ensinar esses alunos do jeito que eu quero que eles aprendam. Isso mesmo depois de ter feito muita coisa, tem que continuar procurando melhorar...”*

Reg considera que continuar investigando sobre a sua prática e o processo educacional que ocorre na sala de aula podem aperfeiçoar as suas capacidades educativas. Entretanto, espera-se que as suas investigações sobre o processo educacional permitam a Reg admitir que os alunos aprendem como eles querem aprender, desenvolvendo suas próprias estratégias de aprendizagem.

**VAN**

*“Acho que essa foi uma semente que teria que colher o fruto. Você lançou a semente com essa proposta, que inicialmente o pessoal achou... eu honestamente, no começo achei: Isso é besteira, não dá certo... isso dá bagunça, gera confusão, é matação de aula. Porque isso não dá certo numa aula, foi dando certo ao longo de toda essa caminhada.” (Van)*

Van participava ativamente das discussões gerais, fazendo parte de um grupo de trabalho, cujos professores integrantes apresentavam uma aparente “resistência” às propostas do curso.

A pouca flexibilidade ao considerar os outros pontos de vista dos demais professores e a regularidade em apontar “obstáculos” que impediriam o desencadeamento de um processo de transformação da prática eram as principais características desse grupo, no qual Van tinha um destaque defendendo, de modo contundente, as suas opiniões.

Durante o transcorrer do processo não identificamos naquele grupo nenhum sinal de uma receptividade para com os objetivos do curso ou que alguma mudança estivesse ocorrendo na prática pedagógica de seus componentes. Portanto, consideramos de extrema valia para a nossa investigação obtermos dados para analisar quais os elementos do curso que não contribuíram satisfatoriamente para implementar nas práticas pedagógicas daqueles professores uma mudança de postura frente ao ensino e aprendizagem das ciências.

Desse modo, uma investigação sobre os supostos efeitos ou a provável ineficácia do curso sobre a prática pedagógica de Van poderia nos fornecer evidências para compreender o grau das relações entre os elementos cognitivos e afetivos presentes no processo e seu impacto sobre o seu desenvolvimento profissional.

Como já mencionamos anteriormente, não havíamos detectado nenhum indício de modificações na prática pedagógica de Van durante o desenvolvimento do processo; assim, coletamos esses dados após o final do curso para identificar quais eram as suas expectativas iniciais, bem como o seu estado inicial e final de desenvolvimento profissional.

Para Van, o curso inicialmente não atendia às suas expectativas, quanto ao seu conteúdo programático e às atividades a serem desenvolvidas, pois ela e alguns colegas professores esperavam que o curso apresentasse a “*metodologia adequada para o conteúdo abordado*”:

*“Para alguns dos professores, e eu me incluo nisso, a gente pensou que íamos trabalhar com conteúdos. Conteúdo assim: hoje vamos falar de célula... porque na verdade, o que o professor está buscando é uma receita pronta. Então, se você dissesse: hoje é célula e eu trouxe essa prática, mais essa... Como você não fez isso, e eu acho que não se deve fazer isso. Você tentou... mudar a maneira do professor dar aula. Eu mudei o meu jeito em alguns conteúdos, aprendi a fazer isso, né! O grande problema foi esse... esse desencontro.”*

Após o final do curso, Van reconhece que apresentar “receitas prontas” reforça uma perspectiva de formação com ênfase na *racionalidade técnica*; portanto, antes do início do processo esse enfoque era muito resistente às possíveis mudanças sobre a prática pedagógica. Van admite que havia uma dissonância entre as intenções de alguns professores e os propósitos do curso, o que poderia provocar um desinteresse pelo processo.

De certo modo, deixa transparecer que “*mudei o meu jeito em alguns conteúdos*” é um indício de que alguma transformação pode ter ocorrido em sua prática pedagógica. Entretanto, essa resistência de Van e do seu grupo, associada a uma competição entre os seus integrantes e o restante dos professores eram alguns dos impedimentos que o próprio grupo impôs ao desenvolvimento do processo:

*“Enquanto alguns estavam falando, aqueles que não falavam, colocaram em prática. Porque muita gente não fez isso, porque é muito mais cômodo, eu continuar do jeito que eu estou e daí isolar aquela pessoa que está fazendo e está dando certo; até por uma questão de egoísmo da gente. Tanto é que, quando o Ama abria a boca, a Lou pá, entendeu! Tirando sarro ou fazendo brincadeira. Mas que no fundo, a gente sabia que ela queria judiar. Porque é para ele se aparecer, para se mostrar para o Álvaro. Mas, não dá. Como não dá, se ninguém tinha tentado.”*

*“Quando encontra mais de dois professores, um quer ser melhor que o outro. De dizer que faz e não faz. Algum até faz. Mas, porque faço, porque eu... porque na minha sala.. porque eu desenvolvo... Isso cria uma competição que não é saudável.”*

*“Quando o nosso grupo: Lou, Mar, Ges, Apa, Edi e eu, nos reuníamos, a gente comentava que poderia dar certo. Mas aí, a gente caía nas lamentações. Então, isso daí teve que ser*

*algo particular de cada um. Se eu não estive falado: Eu vou fazer, talvez hoje não seria nada disso que aconteceu.”*

*“Tanto é que, quando eu comecei a fazer, eu não falei nada para o grupo. Não falei porque eles iam cair em cima de mim. Que eu estava entrando na panela. Depois que eu contei para Lou. ‘E você não contou nada?’ Falei não, porque seu falasse ia acontecer isso que você está falando. Só que ela também mudou. Mas ela também não abriu a boca. Acho que todo mundo ali mudou... começou de uma forma radical. Talvez se o curso prolongasse mais um tempo, as pessoas iam chegando desarmando. Porque estava todo mundo armado, está entendendo? Você foi desarmando o pessoal, mas ninguém chegou e disse que estava dando certo ali na hora.”*

Percebemos pelas impressões de Van que o grupo se estruturou de uma forma que não permitia uma troca de informações, nem uma socialização das experiências, impedindo assim que houvesse uma maior fluência do processo desencadeado pelo curso. Por outro lado, Van iniciou um processo solitário, no qual se deu conta que estava envolvida com o seu desenvolvimento profissional.

Cabe compreendermos melhor qual o momento do desenvolvimento do curso e em que grau de amplitude ocorreu essa referida mudança:

**Van:** *“A gente queria uma receita pronta... Valeu a pena muita coisa, estou dizendo para mim, como postura de professora. Pode ser que a gente não ficou tão satisfeita porque você não deu receita pronta. Porque num dia que eu estava reclamando: Eu dei aula assim, assim... achei que estava dando uma boa aula, aquela sobre cálculo e ossos e tinha meia dúzia de alunos prestando atenção. Aí, você falou: ‘Mas, Van pode ser que você não motivou.’”*

**Álvaro:** *“Eu não quis me referir à motivação naquele momento. Eu estava me referindo a dar sentido ao conteúdo para construir os significados. Utilizar de exemplos próximos dos alunos...”*

**Van:** *“Eu achei ruim na hora. Eu estava lá esgoelando. Eu não queria admitir isso. Mas, eu sou uma boa professora, eu me esforço... vem outro dizer que eu não estou dando conta da minha aula... na hora eu não caí em mim... Depois que passou é que eu cheguei a conclusão: realmente, eu estava esgoelando como uma idiota lá na frente. Talvez se tivesse perguntado: ‘Alguém já fraturou algum osso no corpo?’ Talvez eu tivesse chamado muito mais atenção, ao invés de ficar: ‘O osso é formado...’ Depois né! Porque na hora, eu jamais ia admitir que a culpa era minha. No fundo Álvaro, a maioria da culpa do fracasso de sala de aula é do professor. É duro a gente admitir isso. Às vezes, a sala e os alunos não cooperam, mas na maioria das vezes é o professor que não motiva. Mas, eu falei tá... eu caí em mim, quando você falou que eu não estava motivando a aula, foi que eu parei para pensar. Até então, ninguém tinha questionado, nem aqui dentro da escola, nem Núcleo, as minhas aulas. Porque sempre tive a imagem, de quem trabalha bem o conteúdo, que não gosta de passar por cima. Gosto que o aluno entenda... só que tinha aluno que não*

*entendia e eu também não estava me importando. A primeira vez que alguém chegou e disse que a minha aula não era boa. Foi onde eu parei e... porque era uma porcaria de aula, sabe! Eu ouvindo os outros e as histórias que deram certo...*

Nesse trecho da entrevista fica claro que o momento que serviu como um “salto transformador” da postura de Van perante o curso e a sua própria prática foi exatamente o confronto velado entre as suas idéias e a do pesquisador/coordenador. As circunstâncias construídas até aquele momento poderiam ter gerado uma diferença, como uma ZDP, entre o nível de eficácia de sua prática educativa para a resolução de problemas e o nível de ciência das variáveis que interatuam com o problema concreto contextualizado. Em outras palavras, Van se deu conta de que a prática educativa, até então construída, não era suficiente para resolver problemas daquela natureza.

A concepção de Van, segundo a qual o ensino é regulado essencialmente por procedimentos “prontos e acabados” e que os problemas enfrentados em sala de aula são causados fundamentalmente pelos alunos que não se “adaptam” a esses procedimentos confronta-se com a ênfase das idéias cognitivista/construtivista/significativa presentes no curso.

Portanto, a sua postura mais “tradicionalista” e autoritária resistia até então em admitir que uma possível solução do problema poderia estar numa mudança de postura pedagógica em direção a uma reflexão mais investigativa e crítica acerca da sua prática educativa.

Entretanto, o “status” de pesquisador das minhas intervenções, acrescidas dos relatos das experiências bem sucedidas de outros professores como Ama e Cec, provocaram em Van um avanço do processo no sentido de que *“as minhas aulas podem melhorar bastante, se ao invés de eu ficar reclamando dos alunos, eu mudar o meu jeito de passar os conteúdos.”*

Mesmo encontrando no seu discurso concepções “transmissivas” do ensino, Van inicia uma autocrítica sobre sua prática, pois percebe que é refém de sua própria postura pedagógica, já que essa postura pouco flexível limita o processo de conquista de uma maior autonomia profissional.

Para Van, uma transformação da prática implica uma mudança na postura pedagógica frente ao currículo e as interações com os alunos. Essa mudança está apoiada



sobre um duplo “dilema”: transformar o seu ensino e ter os alunos mais participativos e interessados no desenvolvimento dos conteúdos ou transformar a sua prática e continuar a ter os alunos passivos, ou ainda mais indisciplinados. Face a esse desafio, Van corre o risco, muito mais apoiada na tentativa de “provar” para o pesquisador que a sua mudança não provocaria alterações nas relações em sala de aula, pelo contrário, haveria uma “perda do controle” do fluxo de informações e interações:

*“...eu vou tentar até por um desafio para mim, tá! Se o Álvaro fala tanto isso, será que isso dá certo? Ou de uma outra forma: Eu vou provar para ele que não dá. Vou manter do meu jeito ou vou fazer do jeito dele. Só que eu fui fazer do seu jeito e eu me dei melhor, entendeu? Minhas aulas fluíram melhor, começando com uma pergunta, começando com uma discussão, trazendo um texto e depois aquele texto relacionar com o conteúdo, do que eu chegar e... isso... isso... isso, quarenta minutos, entenderam? Daí eu perguntar e eu mesmo responder. Não é por aí. Eu vi que do outro modo foi dando certo.”*

*“Talvez eu até quisesse desbancar a sua técnica. Chegar para você e dizer: Não dá certo, não funciona. Mas deu, viu Álvaro! Porque eu ainda passo o risco no quadro ao meio, coloco o título da aula, mesmo que eu não vá encher o quadro com matéria. Também não sei né! Isso parece tão tradicional, precisa mudar também, né! Mas então, foi em cima dessas aulas expositivas que eu parei para pensar, porque eu acho que dava umas aulas cansativas. Eu não ia agüentar uma hora o professor falando, igual eu falava ali na frente. Tanto é Álvaro, que os alunos falam: ‘Professora, a aula da senhora está mais gostosa. O que a senhora fez?’ Eu falei: ‘Tá? É a matéria, vocês estão gostando da matéria, não sou eu.’ Lógico que eu mudei. Porque eu enchia o quadro e explicava. Mas, eu sempre expliquei, sabe? Fui sempre uma professora de explicar uma, duas vezes. De ir na carteira. Entendeu? Onde?”*

Colhendo resultados satisfatórios, Van atravessa um processo de transformação lento e gradual mas, regulado fundamentalmente pela *reflexão sobre a ação*, com avanços significativos na sua postura auto-crítica. Por outro lado, mesmo os alunos percebendo uma mudança e elogiando a aula, Van ainda lutando contra a sua postura pouco flexível atribui a mudança no encaminhamento da aula aos aspectos do próprio conteúdo e não a sua postura pedagógica frente ao tratamento dado aos conteúdos. Nesse sentido, o processo de transformação da sua “maneira de ser” é o seu maior desafio para a prática educativa:

*“Eu mudei um pouco em relação à visão que eu tinha do professor, tá! Por isso, que eu digo que o estilo era tradicional, porque eu entrava nas minhas aulas, não achando que eu sabia tudo, mas que eu sabia muito mais que eles. Então, a minha postura inibia o aluno de perguntar. Pelo fato às vezes, da minha voz grave, da minha maneira de se posicionar na*

*sala, de não querer bagunça, querer silêncio. No primeiro dia de aula, já falo daquilo que não gosto: depois que entro na sala, o aluno não entra; de sair para o banheiro, só em extrema necessidade; eu não gosto que mascuem chiclete e façam bola na minha aula; conversas paralelas... Então, às vezes talvez eu intimide o aluno. Não só na parte do comportamento, mas achei que isso estava prejudicando também na parte do aprendizado do aluno. Porque tem aluno que chega hoje para mim: 'Professora, eu tinha medo de perguntar as coisas para a senhora.' Porque eu sou ainda, mal educada na sala com certos alunos, eu respondo à altura, eu já peitei aluno que queria entrar depois de mim e não vai entrar mesmo. Porque depois que entrei, ninguém entra e eles sabem disso. Mas isso, era uma postura que eu adotei que não era para intimidar o aluno, sabe! Era uma questão de disciplina, só que estava interferindo no aprendizado, eles não estavam aprendendo. Tinha aluno que ficava feito estátua, quieto, mas não sabia do que eu estava falando... Mas eu só me toquei disso... às vezes eu me tocava e dizia: Eu já faço demais... já está bom. Criei uma resistência de não querer mudar. Achando que estava bem certa com relação a isso. Hoje minha sala continua em silêncio, continuam entrando antes de mim, não saem... mas eu intimidava demais, não só o comportamento, como também o aprendizado. Quando eu percebi... o ambiente ficou até mais leve... Porque no começo eu dei espaço para eles falarem na discussão de 10 minutos e eu achei que já tinha passado da conta."*

Podemos considerar que a preocupação excessiva com a disciplina e com os aspectos da dinâmica organizacional do ambiente era infrutífera, tornando o "clima" em sala de aula bastante tenso. Como mesmo admite Van, a sua postura pedagógica inibia a participação dos alunos. Ainda que "tímida", a mudança na prática pedagógica foi extremamente expressiva para Van, por provocar efeitos significativos sobre as relações interpessoais em sala de aula:

*"Porque por ser autoritária demais, confundia muito. Então, deixei de ser, sou menos autoritária, sou mais flexível. Eu chego, boa noite, alguém vem contar alguma coisa, eu ouço. Porque antes eu não escutava aluno, eu nunca ouvia aluno. Esse era um grande erro meu. Hoje eu já reconheço. Eu percebo que eles estão mais à vontade na sala. Eu sempre tive sala quieta, sempre. Mas, não tinha um aprendizado como eu gostaria que meus alunos aprendessem. Eu me esforçava demais, mas o meu esforço intimidava, a minha maneira de explicar... Eu tenho sala cheia o tempo todo Álvaro, eles não faltam. Eles são assim, hoje. Melhorou tudo, o clima, o aprendizado e principalmente o meu relacionamento com os alunos."*

Adotar o modelo didático de formulação de perguntas implica em uma postura mais flexível de Van, já que as perguntas distribuem de modo equitativo as intervenções dos professores e dos alunos, equilibrando assim as relações de poder em sala de aula.

Portanto, o processo de maior flexibilização é regulado pela inserção de perguntas, problemas e discussões em sala de aula que modulam a sua prática para uma postura pedagógica mais crítica, democrática e menos “tradicional” e autoritária

Nesse sentido, a mudança de postura provocou uma diminuição das tensões e conflitos que inibiam a maior participação dos alunos e por conseguinte maior interesse dos alunos pelos conteúdos; aumento da qualidade das interações entre o professor e os alunos e melhor desempenho dos alunos nas avaliações:

*“Se perguntar para os alunos: ‘Quem é a Van?’ ‘Nossa! A dona Van, se você não entregar a tarefa, se não entregar o trabalho... mas ela explica bem.’ Aí é que tá, esse explica bem, vem agora. Porque eu acho que eles estão entendendo mais a matéria.”*

*“As aulas estão mais gostosas porque eles estão relacionando os conteúdos da matéria. Não é porque é conversa. Porque eu não dava brecha para o aluno falar, não.”*

*“...tenho certeza, mas eles vão falar para você: ‘Mas ela continua sendo brava... autoritária... ou até grossa, mas ela mudou a metodologia.’ Mas na minha aula não tem bagunça, eu não gosto de conversa.”*

*“Percebi que podia ter menos desgaste, dando mais oportunidades para os alunos, com rendimento melhor de aprendizagem. Só que em relação ao comportamento, eu ainda não mudei, tipo assim: é dia 20 para entregar o trabalho, é dia 20. Tem um problema, você ser confundida por ser exigente com ser autoritária.”*

*“Eu fiz a última avaliação e eles foram bem melhor que a anterior.”*

Para Van há uma diferença entre ser exigente com a disciplina e ser autoritária. Entretanto, podemos considerar que exigir silêncio durante as aulas, e cobrar impreterivelmente as tarefas sem dar margens à negociação entre o professor e os alunos são atitudes que beiram o autoritarismo. Entretanto, os avanços conseguidos por Van são bastante significativos quando encontra no desempenho dos alunos indícios para avaliar o seu processo de mudança.

Os resultados comparativos entre a última e a anterior avaliação aplicada aos alunos mostraram uma significativa melhora no rendimento escolar, fortalecendo assim a continuidade do processo.

Van reconhece que sua postura pouco flexível impedia o seu próprio desenvolvimento profissional:

*“... mas para isso viu, Álvaro! Você tem que descer do pedestal. Acho que foi isso que aconteceu comigo. Eu tenho a humildade de falar para você que eu estava errada. Que hoje as minhas aulas são bem mais produtivas, bem menos cansativas para mim, porque eu falava cinquenta minutos o tempo inteiro, escrevia no quadro, apaga... porque não temos livro... então, o desgaste físico meu, estava grande também.”*

Podemos considerar que as possíveis mudanças que o processo pode deflagrar estão relacionadas com os ritmos individuais de cada professor, com as expectativas, com as tentativas “bem sucedidas”, enfim o comprometimento com as transformações:

*“Acho que muito do curso, Álvaro. Apesar do contra e dos problemas. Hoje eu digo para você, mas se você perguntasse no mês de abril ou maio, eu falaria: ‘Olha Álvaro, para mim não está servindo de nada, estou vindo porque assumi um compromisso, e não sou de largar as coisas pela metade.’ Mas hoje não, eu posso dizer para você que valeu. Talvez no começo, eu não tenha entendido qual era a proposta do curso. Para mim, foi bom e se a gente tivesse mais tempo, daí eu acho que iria fluir melhor. Daí, você teria depoimentos de mais pessoas, porque acho que todos tentaram mudar, de alguma maneira.”*

## NAR

*“Agora compreendo que para melhorar é preciso saber o quê, para quê e como. Se não faço reflexões, não vou melhorar nunca e não vou saber como” (Nar)*

Nar se engajou no processo de desenvolvimento profissional para buscar um aperfeiçoamento fundamentalmente voltado para a melhoria da qualidade das interações e para a identificação dos processos cognitivos do professor e dos alunos que ocorrem em sala de aula. Para Nar, o relacionamento do professor com seus alunos era o aspecto mais importante do processo educacional; entretanto, mesmo essa maior ênfase nos aspectos afetivos não era suficiente para diminuir a indisciplina e desinteresse, e gerar um aumento da participação e motivação dos alunos. Desse modo, havia na prática educativa de Nar um desequilíbrio das ações e intervenções entre os aspectos afetivos e os aspectos cognitivos em sala de aula. Se podemos admitir que ambos os aspectos “caminham” juntos no desenvolvimento do processo educacional; para Nar havia necessariamente uma temporalidade precedente dos aspectos afetivos em relação aos processos cognitivos:

*“...é porque tenho uma preocupação muito grande com o lado pessoa também dos alunos. Não estou preocupada somente em passar conteúdo para eles...”*

*“O que faz com que os alunos... essa afetividade toda também. É porque eu sempre tento trabalhar a parte emocional e afetiva deles. E mostrar para eles que eles são importantes e porque eles são importantes.”*

*“Aí depois... eu vou tentar passar alguma coisa. Primeiro eu tenho que conhecer alguma coisa deles. Que foi o que eles estavam reclamando: ‘O professor chega aqui, começa a escrever no quadro, mal fala bom dia, isso quando fala.’ Quer dizer, eles percebem essas coisas. Então, por exemplo, eu normalmente entro e: ‘Aí, como foi o final de semana de vocês, faz um tempão que a gente não se encontra.’ Eles contam: ‘Ah, aconteceu isso, aquilo...’ Só depois que a gente vai... Então com isso, eles se sentem valorizados, respeitados como pessoa.”*

Portanto, podemos notar, nos comentários de Nar, que a sua preocupação com os aspectos afetivos e emocionais favorece uma postura mais flexível e tolerante diante do

comportamento dos alunos; isto é, mesmo que o relacionamento seja “bom”, *“ele poderia ser melhor, pois ainda tenho indisciplina e quero que eles aprendam os conteúdos.”*:

*“... eu não sou de colocar aluno para fora, não consigo ser assim. Inclusive, às vezes eu acho que as minhas turmas são indisciplinadas, porque eu acabo dando espaço para muita coisa e eles confundem: respeito e liberdade. Eles estão numa idade de limites e eu tenho uma dificuldade de impor esses limites.”*

Desse modo, responsabilidade, auto-confiança e estima pessoal são aspectos a serem desenvolvidos no relacionamento com seus alunos; entretanto, o desenvolvimento desses aspectos estava apoiado essencialmente nas interações afetivas e emotivas, sem levar em conta os objetivos cognitivos que poderiam dar sustentação e continuidade ao processo e às intenções educativas.

Nesse sentido, Nar compreende que “investir” na ativação, acompanhamento e monitoramento dos processos cognitivos dos alunos pode ser um dos possíveis caminhos para encontrar um melhor equilíbrio de sua prática no que se refere aos aspectos afetivos e cognitivos.

Portanto, o estudo dos textos escolhidos para as reflexões e a ajuda do pesquisador no processo de negociação do planejamento e elaboração das atividades a serem desenvolvidas em sala de aula foram alguns dos elementos que contribuíram para que Nar se envolvesse com a transformação de sua prática educativa. Nesse sentido, as *reflexões sobre a ação* de Nar sofreram regularmente a interlocução do pesquisador que, na medida do possível, apontava os direcionamentos e encaminhamentos possíveis, dividindo as tentativas mal sucedidas e compartilhando os sucessos:

*“É porque na verdade eu percebo também que eu não estou buscando receita não, sabe? Eu só queria é isso mesmo... olha você pode fazer dessa forma. O que você acha disso? Porque é cômodo, é prático, vou fazer dessa forma, vou fazer isso, isso... porque estou com 600 alunos! Não estou a fim de parar de crescer profissionalmente, estou a fim de melhorar. Porque na verdade se você para, é problema para você... Se você não resolver isso já, essa coisa só vai se agravando. Então tenho que aprender a trabalhar já.”*

Nar percebia que sua prática pedagógica estava se constituindo em uma rotina, na qual os problemas educativos eram identificados, mas não solucionados. O processo de

*reflexão sobre a ação e sobre a reflexão na ação* foram elementos essenciais que contribuíram para compreender e analisar as mudanças e reconstruir a sua própria prática:

*“Porque o que tenho de bagagem assim a nível de faculdade é muito pouco. Por exemplo, para dar uma aula tenho que estudar, não tenho coragem de chegar aqui simplesmente, olhar, deixa eu ver o que vou falar, não sei fazer isso.”*

*“Eu sempre achei que tinha que mudar alguma coisa. Eu sempre saia angustiada e insatisfeita. Eu nunca achava que o objetivo tinha sido atingido. Eu fazia as perguntas e não esperava as respostas, porque as respostas demoravam e eu não tinha paciência. Depois que trabalhamos juntos na elaboração das aulas, eu percebi que poderia melhorar. É ser só mais paciente. Eu não tenho que ter ansiedade de querer cumprir com os conteúdos. Agora passou a ser mais tranqüilo, passei a respeitá-los mais e a ter menos problemas de relacionamento com os alunos.”*

*“Me vejo crescendo. Eu estou gostando muito de perceber o desenvolvimento do meu trabalho no dia a dia.”*

*“Estou aprendendo a aprender para poder ensinar a aprender. O trabalho é lento, mas gratificante.”*

Reconhecer as lacunas de sua formação no que se refere ao conhecimento específico da disciplina Biologia e Ciências; estudar os conteúdos programáticos do currículo para suprir essas lacunas e poder explorar as possíveis dimensões conceituais; controlar a sua ansiedade frente ao cumprimento dos assuntos; refletir sobre a sua ação educativa, estabelecendo uma prática metacognitiva são elementos que passam a fazer parte da prática cotidiana de Nar.

A aquisição desse discernimento de sua prática se deu através de um estudo dos textos escolhidos para compreender quais referenciais teóricos fundamentam a sua prática para legitimar com maior propriedade o modelo didático de formulação de perguntas:

*“Porque quando eu comecei a entender o significado dessas coisas todas, eu comecei a usar para eu localizar o que estava acontecendo com a minha pessoa, uma coisa toda ... um processo. Aí que eu falei assim: ‘Ah, esses termos aqui que tem que usar... primeiro eu que tenho que trabalhar esses termos, para depois aplicar, entendeu?’ Como eu vou aplicar uma coisa que não... Aí eu comecei a me ver lá... na zona de desenvolvimento proximal e foi muito legal. Quando me entreguei a isso, eu disse: ‘Comecei a entender tudo, agora eu vou conseguir.’”*

*“Mas sabe o que acontece? O que eu percebo, por exemplo, eu sempre trabalhei com a minha intuição. Eu nunca tinha lido nada, eu nunca vi nada, eu não sabia nada a respeito de educação... Eu sei, quando as pessoas falam de Freire, falam de Vygotsky... Porque eu estou usando isso como professora...”*

Nar passa a ter maior controle do processo, na medida em que investiga os marcos teóricos que sinalizariam os rumos de uma reconstrução de sua prática. Planejar e elaborar as possíveis perguntas a serem inseridas no encaminhamento das aulas; desenvolver as atividades planejadas, estando atenta às ações e intervenções dos alunos; analisar de modo reflexivo os resultados, identificando as variáveis que influem no contexto para as respostas dos alunos são os procedimentos de investigação que Nar exercita sobre a sua prática.

Portanto, planejar, aplicar e analisar reflexivamente são atitudes que implementam o desenvolvimento profissional de Nar, que nesse ciclo vai convertendo as suas capacidades em habilidades necessárias para as situações de formulação de perguntas.

Reconhece o *tempo de espera* como uma variável que produz efeitos na participação dos alunos e no discurso do professor:

*“Percebo que tenho muito o que melhorar. Preciso interrogar com mais paciência e ser mais paciente em questionar mais.”*

*“Consegui assim uma coisa que não tinha conseguido em nenhum momento até então com a 6ª série. A aula foi incrível, foi uma troca assim de maior sensibilidade de esperar os alunos perguntarem e responderem. Não fiquei naquela aflição que tinha com eles, porque se eu deixasse, a coisa virava bagunça, mas consegui sabe, uma disciplina, que depois eu saí e falei, o que aconteceu, que incrível, e hoje de novo.”*

*“Eu fazia uma pergunta, se não respondia na hora, eu respondia. Não percebia que precisava dar um tempo para eles. O que acontecia muito era eles ficarem chutando, e eu não saber como direcionar isso. Espera aí, o que você sabe então? Você concorda? Isso acontece hoje, porque antes não tinha essa visão*

Fornecer *tempo de espera* suficiente para as respostas dos alunos; democratizar as participações, distribuindo, de modo equitativo as solicitações das respostas; investigar junto aos alunos a resposta, seja ela completa, incompleta ou incorreta do ponto de vista científico, convertendo-a em uma nova pergunta; portanto, estabelecer um “clima” de discussão das idéias em torno do tema proposto:



*“Hoje a minha visão é diferente. Naquela época, eu direcionava quase tudo. Hoje eu pergunto, espero e se estiver errado: ‘Todo mundo concorda?’ ‘Não, eu não concordo.’ ‘Por que você não concorda?’ Daí o outro: ‘Não é nada disso.’ E o outro: ‘É isso sim.’ Quer dizer há troca de idéias”*

*“Tive sensibilidade para lançar perguntas e aguardar respostas e torná-las perguntas quando possível.”*

*“Criar situações entre as respostas de um aluno com o outro.”*

*“Se você pergunta: ‘Você acha isso mesmo?’ Pronto, já não é mais nada disso, né! A forma que você coloca, você induz uma resposta.”*

Identifica a funcionalidade das perguntas na dimensão *relacional* (“*Você concorda?*” “*Por que sua idéia é diferente da dele?*” “*Por que você discorda?*”) como uma característica da construção interativa do conhecimento através do *discurso reflexivo* e percebe pela sua experiência que a estrutura de formulação da pergunta e a entonação, induz a resposta do aluno.

Do mesmo modo que Ama, Cec, e Reg; Nar estabelece com seus alunos durante as aulas as relações conceituais entre os conteúdos, ampliando e aprofundando as interações da “rede de significados” de um determinado assunto:

*“Esse processo tem me facilitado a preparar e organizar as minhas aulas. Utilizo o mapa conceitual como um instrumento do qual consigo representar um conjunto de idéias que eu preciso trabalhar, formando uma rede de significados.”*

*“Hoje estávamos trabalhando a transformação da matéria, através da energia, né! Fui falar da fotossíntese, voltei na cadeia alimentar e aí que eles foram entender qual era da fotossíntese. Até então, eles achavam que a função da planta era produzir oxigênio...”*

*“Aí, num determinado momento eu fiz um exercício que era: eu fiz duas bolinhas representando o oxigênio e um carbono no meio, tá? O aluno pegou, chegou para mim ... porque a idéia do exercício era a seguinte: quantos átomos tem e poderia virar o que a partir dali. Aí ele chegou para mim e falou assim: ‘Água é H<sub>2</sub>O, certo? Então uma substância.’ Eu disse: ‘Isso você entendeu, entendeu isso?’ Ele falou assim: ‘Entendi.’ ‘Agora então, a partir do momento que você pôs oxigênio, carbono, oxigênio, vai virar uma substância?’ Eu falei: ‘Vai.’ Aí todo mundo... começou a entender o processo. Ele virou e falou: ‘Então quer dizer que as substâncias vão surgindo a partir dos átomos?’ Aí nós começamos a retomar tudo. Então todas essas substâncias são o quê? São fatores abióticos, eles chegaram a isso, eu não falei isso.”*

*“Mudei de modo mais maduro. Na forma de trabalhar mesmo. Hoje eu sinto que... a forma que eu passo as informações, elas são claras e lógicas. Antes eu não tinha tanta certeza disso. Começa a fazer sentido, eles começam a fazer ligações incríveis, com várias coisas do dia a dia. Aí, ontem mesmo, aconteceram coisas na sala quando eu estava trabalhando com o assunto: ‘matéria’. A menina veio me perguntar: Então por exemplo, um ser vivo, além... além de tudo isso, é uma mistura de biótico com abiótico. Aí eu: ‘Olha só! Exatamente.’ Ela falou assim: ‘Porque estes elementos químicos, estas matérias todas, são abióticos certo?’ Eu falei: ‘Certo.’ A aluna: ‘Mas então um ser vivo para ele ter chegado ao ponto que ele é hoje de ser vivo, ele é uma mistura de tudo isso!’”*

*“A gente começou a voltar tudo. Então, olha que incrível, eles começaram a montar tudo isso (mapa conceitual). Ficaram encantados com a coisa, super ligados. Então quer dizer que nessa tabela aqui, essas substâncias todas vão sair a partir do momento que os átomos começaram a se agrupar. Foram retomando tudo até chegar lá em ecossistema de novo, entendeu? Os níveis de organização, tudo! Foi muito interessante porque aí eu entendi que eles tinham entendido tudo e eu não tinha conseguido perceber como é que era isso na cabeça deles.”*

Nar percebe pela sua experiência que a ordenação dos conteúdos em uma determinada seqüência pode ser “quebrada sem prejuízos” ao processamento das informações, já que os conceitos estabelecem relações para atribuir significados ao conteúdo abordado. O assunto: “*Níveis de Organização nos Seres Vivos*” é um exemplo de que o enfoque para o conteúdo pode partir da estrutura mais simples e microscópica, passando para a estrutura mais complexa e macroscópica ou vice-versa.

A formulação de perguntas do professor, aumenta diretamente a participação dos alunos com a demanda de respostas e novas perguntas. Essa interação entre o professor e seus alunos permite um acompanhamento mais ativo dos processos cognitivos desenvolvidos em sala de aula. Durante o desenvolvimento das aulas o monitoramento do fluxo de informações exercido por Nar permite aos alunos maior autonomia:

*“Todas às vezes eu percebo que eles ficam super curiosos e ansiosos que eu conclua tudo, né! Só que não sou eu que estou desenvolvendo a aula, são eles entendeu!. Eles não percebem! Eles estão construindo...”*

Sempre apoiada nas reflexões sobre a prática pedagógica:

*“Eu percebo que tenho feito uma reflexão sobre o meu trabalho. O quanto eu cresci, o que tenho feito? Melhorou? O que eu acho disso?”*

Nar passa a analisar comparativamente o seu estado inicial e atual de desenvolvimento, no sentido de projetar as ações futuras:

*“A minha aula está mais concreta. Estava mais complicado organizar a sala de aula para dar aula. Hoje eles dão mais espaço para o professor: Foi um crescimento para mim e para os alunos. Por isso me sinto mais realizada.”*

*“As minhas aulas eram muito de memorização. Eu era a dona da situação, passava as informações e pronto. Agora, você coloca as perguntas espera as respostas e começa a trabalhar com os conceitos deles. Você não é mais o centro da atenções, eles passam a ser o centro.”*

Se antes Nar, se apoiava essencialmente em um modelo de ensino “transmissivo”, com predominância da participação do professor; no atual estágio de desenvolvimento de sua prática pedagógica, a aula da forma como é organizada possibilita maior interação com os alunos. Ciente de que vem ocorrendo mudanças em sua prática, Nar passa a ser mais exigente sobre si mesmo, cobrando de suas ações o comprometimento com o trabalho docente responsável:

*“Isso que eu tenho sentido. Que a coisa está crescendo e agora eu tenho condições de começar a pensar em educação com uma visão diferente. O que eu espero agora é que eu tenha um... um retorno. Eu quero um retorno do que eu vou falar. Eu quero um retorno do meu trabalho, que vai ser feito. Antes não tinha. Porque antes eu chegava lá, tenho isso para falar, dava a aula e ia embora. Então era muito fácil, agora é mais difícil porque agora que eu quero um retorno do que eu estou fazendo durante a aula.”*

*“Dessa maneira eu consegui maior receptividade dos alunos, porque antes eu não impunha nada e não conseguia trabalhar com eles por causa da indisciplina. Fui dando espaço e hoje é minha vez de falar e todos respeitam se é minha vez.”*

Na tentativa de integrar os seus conhecimentos e a sua disciplina com as demais disciplinas do currículo da escola, busca caminhos para desenvolver atividades interdisciplinares:

*“Então é muito interessante porque eu cheguei na Gla e falei assim: ‘Gla está acontecendo umas coisas aqui na minha cabeça, e eu sei que você também está trabalhando com o Álvaro. Eu queria ver, o quê você acha disso aqui que eu estou pensando.’ Ela perguntou: ‘O quê você está pensando?’ Eu falei assim: ‘Olha só, a interdisciplinaridade dentro de um mapa conceitual.’ Aí ela disse: ‘A gente vai falar a mesma língua. Que bom! Vamos*

*trabalhar isso...’ Então, comecei a fazer o seguinte, por exemplo, a interdisciplinaridade, o que eu vou trabalhar no próximo conteúdo é a ‘matéria’... então matéria ocupa lugar no espaço, então se ocupa lugar no espaço poderia estar trabalhando ecossistemas em Ciências. No próximo conteúdo, eu vou estar trabalhando com água. O que a gente poderia estar fazendo junto? Aí eu peguei, montei, comecei a explicar para ela: volume na Matemática; as ligações na Química; hidrografia em Geografia...”*

As transformações no desenvolvimento do seu trabalho docente reconhecidas perante a administração da escola, alunos e os demais professores são resultados significativos para a avaliação da sua prática educativa:

*“O professor me parou e perguntou: ‘O quê que acontece? Qual que é a magia, aí...’ Eu falei assim: ‘Do quê?’ Ele falou assim: ‘Porque eu estava conversando com os alunos hoje e eles falaram que não sentem prazer nenhum em vir na escola terça, quinta e sexta.’ Aí que ele perguntou: ‘Mas por quê?’ e os alunos disseram: ‘Porque não tem aula da Nar. A Nar dá uma aula super legal. É a única que consegue fazer com que a turma assista alguma coisa e preste atenção em alguma coisa.’ Aí ele veio perguntar para mim, o quê que eu fazia. Aí falei: ‘Primeira coisa, eu respeito eles como pessoa e tem uma troca, em determinados momentos fica reservado para eles resolverem coisas deles, entendeu?’ Aí a diretora, esses dias passou por mim e falou assim: ‘Você é a professora que está ganhando o meu coração.’”*

O seu entusiasmo com o desenvolvimento do seu trabalho docente contagia os alunos e a faz diferenciar dos demais professores:

*“Eu sinto que... de repente o que eu sinto de diferente em relação a determinados professores, é exatamente isso. Que eu trabalho pelos alunos é por prazer mesmo, entendeu? Então é muito mais fácil... E eu percebo que eles, assim, tem uma angústia, uma inquietação porque eles estão infelizes com o que eles fazem. Não gostam do que fazem, mas eles não querem mudar porque é cômodo esse jeito. Eu vejo que ninguém está ali porque sente prazer em estar... não está preocupado da forma que vai passar. Uma aluna falou: Porque eu percebo isso, a gente consegue perceber isso com os professores. Porque tem uns professores que são tão... angustiados, não passam segurança nenhuma. De repente não posso nem acreditar no que ele está falando, porque ele não tem condição daquilo.”*

As repercussões das transformações de sua prática pedagógica são elogiadas pelos alunos nos conselhos de classe:

*“Os alunos colocaram, isso. Da 6ª série, eles colocaram que eles gostariam que as aulas fossem tão legais quanto as aulas da professora Nar. Porque, por exemplo, na aula dela, a gente sabe porque vai estudar aquilo.”*

Os elogios à sua prática educativa reforçam a auto-estima, confiança e autonomia para dar continuidade ao desenvolvimento do processo:

*“Aí ela fez assim: ‘Nar por trabalhar a educação como a construção coletiva de saberes, habilidades e sentimentos.’ Ah, eu achei super bonito e comecei a comparar com os outros, igual aluno faz... Eu falei: ‘Estou sendo reconhecida.’ Inclusive pelos alunos que ficam colocando isso o tempo inteiro... Eu achei muito legal. São essas coisas que vão alimentando...”*

Na medida em que Nar explora novas possibilidades de ações e intervenções educativas, o seu desenvolvimento profissional avança, no sentido da construção de um *saber fazer* do conhecimento prático que habilita a qualidade da experiência para a autonomia e competência das suas ações.

Como uma investigadora dos processos que ocorrem em sala de aula, Nar detecta através de suas experiências a importância de reconhecer os conhecimentos prévios dos alunos para poder fornecer a ajuda individual mais ajustada para as necessidades educativas:

*“As minhas aulas são mais participativas para poder acontecer, porque eles precisam falar. Porque se eles não falarem, não vou saber os conhecimentos... O professor tem que mudar para poder despertar os conhecimentos prévios dos alunos. Estou me dando o direito de transformar... porque eu estou aprendendo a aprender a ensinar. Eu não sabia muita coisa, estou aprendendo agora. Identificar as variações em sala de aula e levar em conta os esforços do aluno para realizar as tarefas.”*

O modelo didático de formulação de perguntas teve influências significativas sobre os processos de interação aluno/aluno durante o desenvolvimento das atividades. Através de uma reflexão investigativa das ações e intervenções em sala de aula, Nar tem evidências para considerar que as perguntas distribuíram de modo equilibrado as tarefas e os desafios entre os alunos. As perguntas deram oportunidades para todos participarem das atividades, e que de algum modo essas participações contribuíram para a socialização do conhecimento

construído, alavancando o desenvolvimento daqueles menos capacitados para as tarefas propostas:

*“Inclusive aqueles que eram menos capacitados, eles conseguiram atingir um determinado nível que agora eles estão entre os demais alunos. Isso quer dizer que todos passam a ter o mesmo nível.”*

Mesmo concordando que há uma diversidade psicológica e cultural em sala de aula, o processo de desenvolvimento das atividades, na qual as perguntas são os apoios cognitivos, criam ZDP que estabelecem os desafios a serem superados por todos, independente dos níveis efetivos e potenciais de desenvolvimento presentes em sala de aula:

*“Aqueles que tinham uma capacidade maior subiram pouco e os que tinham menos capacidade superaram e chegaram no mesmo nível dos mais capacitados.”*

As perguntas em sala de aula, de certo modo, democratizaram as participações dando oportunidades a cada aluno de contribuir para o processo coletivo de construção do conhecimento. As discussões possuem elementos que estruturam as participações, no sentido de diminuir a competitividade entre os alunos, melhorando a qualidade do relacionamento entre eles e unindo-os no processo para a compreensão de que o desenvolvimento de um depende da participação efetiva do outro, como uma ajuda:

*“Mesmo aqueles que eram considerados bons alunos, eles se colocaram de maneira diferente em sala de aula. Antes, eles falavam ansiosamente para tentar acertar as perguntas, hoje eles param para pensar. Eles falavam, falavam e não davam espaço para mais ninguém. Hoje eles percebem que todo mundo tem o direito de falar. Como eles eram considerados os melhores, eles achavam que tudo que eles falavam era o certo. Hoje eles também observam e dão oportunidades para os demais participarem.”*

No sentido de melhor compreender o processo de desenvolvimento profissional de Nar, podemos nos reportar ao problema educativo inicial: como equilibrar as ações e intervenções, de modo que as intenções cognitivas do ensino estejam ajustadas às interações afetivas com os alunos, para que o processo educacional transcorra em um ambiente de “clima agradável” e possibilite a aprendizagem? Como já comentamos, as

ações e intenções educativas de Nar estavam apoiadas fundamentalmente na busca de interações afetivas e emotivas; portanto, as suas intervenções não encontravam fundamentação pedagógica para estabelecerem os objetivos cognitivos para o ensino.

Estudar reflexivamente os textos e investigar a sua prática pedagógica para identificar os problemas e implementar as soluções facilitaram as mudanças que encontraram no modelo de formulação de perguntas o embasamento para as transformações.

Portanto, na análise de Nar, a fundamentação teórica, as perguntas exercendo um papel cognitivo e interativo e a reflexão investigativa e crítica sobre a prática constituem a sustentação para as intenções e objetivos educacionais:

*“Eu sempre dei esse espaço, só que agora esse espaço é com outra visão, porque antes esse espaço existia, mas eu não tinha um objetivo, eu não sabia por quê. É o que eu falei para você, que eu trabalhava intuitiva, estava em mim. Eu sabia que não era certo trabalhar da forma que as outras pessoas trabalhavam. Mas eu não sabia o porquê. O que estava acontecendo? O caminho a tomar. E agora eu consigo começar a enxergar. Qual é o objetivo? Aonde eu quero chegar com isso? O que eu posso ter de resultado disso? Quer dizer, era intuitivo, agora não. Agora eu sei que essa coisa... essa intuição toda que eu tinha, ela tem... caminhos. Tem uma base e vai ter todo um desenvolvimento em cima disso, que eu não sabia e que hoje eu começo a enxergar. Agora essa intuição de onde vinha eu não sei, era natural. Eu tenho como canalizar todas essas coisas e crescer muito isso. E isso que está sendo gratificante, que eu começo... agora eu começo a ter um perfil do que eu quero como professora, entendeu? Porque antes, qual era o perfil? Eu não sabia. De repente agora, eu começando a ler, eu começo a perceber, tal pessoa fala isso e eu começo a me encaixar. O que eu sou? Que linha que... sabe? E é isso que eu estou começando a visualizar.”*

O atual estágio de desenvolvimento profissional de Nar permite que suas reflexões sejam direcionadas para o discernimento dos elementos que subjazem a sua prática educativa. Identificar esses elementos teóricos implícitos em seu conhecimento prático é um fator importante que possibilita reconhecer o que se pode transformar na prática educativa, para com isso delinear um novo perfil pedagógico a ser implementado na sua ação.

## CAPÍTULO 10

**ANÁLISE DA FUNCIONALIDADE DAS PERGUNTAS EM  
ATIVIDADES DE APRENDIZAGEM**

Com base nos referenciais teóricos apontados ao longo deste trabalho, e em outros que eventualmente se façam necessários, apresentamos uma análise para situações de formulação de perguntas e respostas, nas quais são evidenciadas tentativas, tanto por parte do professor como dos alunos, de manter uma construção de discurso interativo, como é característica do *discurso reflexivo*.

A partir da análise dos resultados obtidos, um dos elementos a ser considerado na discussão do presente estudo é a possível relação a ser estabelecida entre conteúdo científico e os significados construídos, mediados pelo professor e os alunos. Entretanto, se considerarmos o professor como o único sujeito que detém o controle da participação durante o discurso interativo, a nossa análise corre o risco de ser unidirecional, já que as pesquisas apontam que este controle tem sido regularmente considerado como fator inibidor das idéias dos alunos, que por sua vez desenvolvem uma tendência a dar respostas “corretas e esperadas”, mais do que procurar interpretar e dar explicações (Edwards e Mercer, 1987).

Por outro lado, se considerarmos o discurso em sala de aula como o produto do processo interativo construído por todos os participantes, as intervenções deixam de ser unidirecionais e controladas apenas pelo professor, mas influenciadas tanto pelo professor como pelos alunos, ainda que exista uma relação não eqüitativa de poder em sala de aula.

Uma análise do discurso em sala de aula na perspectiva de uma construção coletiva poderia demonstrar como os alunos foram elaborando e se apropriando do conteúdo científico construído nas interações com o professor. Desse modo, o que nos parece importante analisar é a maneira como as perguntas e as respostas participam das interações discursivas sobre o conteúdo abordado e, ao mesmo tempo, de que modo essas situações



produzidas pelo professor e pelos alunos configuram um contexto que propicia a elaboração de novas perguntas para outras aproximações do significado.

Através dessa construção, o professor pode detectar a diversidade de argumentos e as suas contradições e inconsistências nas respostas dadas às perguntas em sala de aula. Apesar de o professor regular o desenvolvimento das atividades, a sua participação discursiva não deve limitar ou inibir as possibilidades dos alunos em demonstrar a variedade e a complexidade dos significados elaborados. Mesmo que seja necessário interpretar o discurso do professor para compreender o discurso dos alunos e, nesse sentido, analisar as ações do professor que facilitaram a aprendizagem dos alunos, podemos ainda analisar a construção de significados no processo de interação coletiva.

A partir da análise das intervenções discursivas dos alunos acerca do conteúdo abordado, podemos identificar de que modo se estabelecem as interações entre o professor e seus alunos. Desse modo, a nossa análise também se preocupa em identificar as situações criadas pelo professor e pelos alunos, que propiciaram condições para que os alunos manifestem, negociem e elaborem os significados (intervenção nas ZDP).

Se a pergunta possui, entre outras propriedades, aquela que permite ao professor conhecer os argumentos dos alunos frente ao problema proposto, então poderíamos admitir que o professor “monitora e maneja” o conhecimento, possibilitando ao aluno que ele perceba as suas deficiências no conhecimento.

A construção interativa do discurso poderia partir de várias situações criadas ou não pelo professor. Uma das possibilidades com que regularmente estaremos preocupados seria a de o professor formular a pergunta acerca do conteúdo científico abordado, para a partir daí estabelecer uma interação discursiva com seus alunos, com a finalidade de negociar e compartilhar os significados que o assunto representa nas concepções presentes desses alunos.

Nesse sentido, o processo discursivo em sala de aula é construído de modo interativo entre os alunos e o professor, permitindo que as perguntas propostas pelo professor dêem acesso às múltiplas interpretações dos alunos. O professor através de outras perguntas mais restritivas, ou se o caso exigir, mais divergentes, orienta o pensamento reflexivo do aluno em direção à apropriação de significados científicos dos assuntos tratados. Esse processo de apropriação do conhecimento científico se faz através da

negociação entre as concepções dos alunos e os objetivos e intenções educacionais do professor.

De certo modo, contrariando algumas propostas do ensino construtivista das ciências, que defendem que as concepções prévias dos alunos são o ponto de partida para promover as mudanças conceituais (Driver, 1988), esse processo de construção do discurso possibilitaria uma apropriação mais ampla e profunda dos conceitos científicos, mesmo que o assunto tratado esteja relativamente distante do interesse, da realidade cotidiana ou dos conhecimentos prévios dos alunos.

Outro aspecto que estaremos considerando na nossa análise é o processo pelo qual o professor estabeleceu o *diálogo reflexivo* com a situação concreta, determinando as suas tomadas de decisões, quanto ao que perguntar e ao que responder. Essa análise poderá fornecer subsídios para o desenvolvimento de programas de formação inicial e continuada voltados para a profissionalização de professores reflexivos e investigativos. Delimitada pela habilidade de formulação de perguntas, a nossa discussão dos dados obtidos estará atenta para identificar, reconhecer e categorizar as intervenções do professor que proporcionaram uma possível aprendizagem reflexiva.

Foram feitas transcrições de aulas áudio e vídeo gravadas dos professores que apresentaram um processo de desenvolvimento profissional com resultados que atendem significativamente às considerações anteriormente apontadas, a saber: Cec e Reg. As transcrições preservam os diálogos entre o professor e aluno(s) e seus pares, constituindo uma descrição literal de episódios de ensino delimitados pelas situações de formulação de perguntas e respostas em sala de aula. Constam ainda das transcrições, na margem esquerda, facilitando a nossa análise, o número do turno correspondente à intervenção do professor ou do aluno.

Apresentamos para a nossa análise, 4 episódios de ensino, sendo o primeiro desenvolvido por Cec e os três seguintes por Reg; entretanto, ainda nesse capítulo, apresentamos por último a descrição analítica de uma atividade centrada em projeto desenvolvida por Ama e seus alunos.

Mesmo parecendo que a descrição dessa atividade encontra-se deslocada, pelas considerações iniciais deste capítulo, entendemos que a análise da atividade de projeto, tal como configurada por Ama e seus alunos, acrescentaria elementos significativos para a

discussão dos resultados por apresentar um padrão de funcionalidade das perguntas em situações não discursivas.

### **Episódio de Ensino 1:**

Esse episódio de ensino refere-se ao conteúdo: “*Osmose*”, no qual Cec e seus alunos desenvolvem a atividade a partir de uma situação-problema. O problema foi planejado e elaborado durante os encontros pedagógicos e aplicado em uma turma da 1ª série do ensino médio do período noturno. A transcrição do discurso construído, entrecortado com a sua análise vem a seguir:

- 1 P: *Por que o dono do restaurante não tempera a salada de alface?*
  - 2 A<sub>1</sub>: *Porque senão ela murcha.*
  - 3 A<sub>2</sub>: *Ele não coloca tempero por causa da substância... porque perde as vitaminas.*
  - 4 A<sub>3</sub>: *Porque transforma...*
  - 5 A<sub>1</sub>: *Porque se temperar ela murcha.*
  - 6 P: *Ela murcha?*
  - 7 A<sub>1</sub>: *Ela cozinha, professora.*
  - 8 A<sub>4</sub>: *Professora, se ela estiver fresquinha, tanto faz tempero ou sem tempero.*
  - 9 A<sub>3</sub>: *Porque o dono não sabe temperar a salada e o tempero fica na mesa.*
- Risos

A situação-problema parece ser suficientemente desafiadora para os alunos, porque há um envolvimento cognitivo com a atividade através das respostas dadas, fornecendo evidências acerca de seus conhecimentos prévios. Portanto, a pergunta inicial (turno 1) converte o assunto da aula em um conteúdo significativo e funcional, relacionando-o com a realidade experiencial dos alunos.

No trecho acima transcrito, apenas A<sub>1</sub> formula a sua resposta relacionando-a com os supostos efeitos do tempero sobre a salada, enquanto os demais alunos fundamentam as suas respostas nas supostas causas. Por essa via de análise, A<sub>1</sub> responde com o termo (turnos 2 e 5) que mais se aproxima do significado que se quer atribuir ao fenômeno.

Se, num primeiro momento, A<sub>2</sub> e A<sub>3</sub> (turnos 3 e 4) admitem que algum tipo de transformação pode ocorrer ou que a alface perde algum elemento quando temperada; num segundo momento A<sub>3</sub> e A<sub>4</sub> (turnos 8 e 9) apresentam respostas carregadas de sentido

cultural e popular. Podemos considerar, pela estrutura do discurso construído que as respostas dos alunos estão dotadas da intenção de participar da aula, e que a tentativa de responder faz parte do processo de resolução do problema.

Além de propor o problema, a participação de Cec se restringe até então a confirmar a resposta dada (turno 6). Mesmo admitindo que a hipótese de  $A_1$  esteja correta, a professora busca compartilhar o significado com os demais alunos, convertendo a resposta em uma nova pergunta. Podemos supor que no discurso escolar a resposta dada pelo aluno esteja incorreta quando há a repetição da pergunta pelo professor ou a conversão do conteúdo da resposta dada em uma nova pergunta, como admite Edwards e Mercer (1987); entretanto, nesse caso o discurso é construído em função das respostas dos alunos, conseqüentemente a intervenção do professor está dotada da intencionalidade de obter mais e maior participação dos alunos. Essa evidência está presente na áudio-gravação da aula, na qual podemos considerar que a entonação verbal dada pela professora na formulação da pergunta está apropriada e ajustada ao contexto construído.

Nesse sentido, formular uma nova pergunta utilizando o conteúdo da resposta do aluno não tem a intenção de considerar a resposta incorreta, mas sim uma tentativa de aumentar o número e o grau de participação dos alunos no discurso construído. Portanto, é a partir dessa intervenção que  $A_4$  passa a contribuir para o discurso, numa tentativa de também participar das interações.

Para  $A_1$  há uma relação conceitual entre “murchar” e “cozinhar” (turno 7) estabelecendo um sentido de “mudança” ou “transformação” na salada temperada. Essa relação mantém uma aproximação com a concepção de  $A_3$  (turno 4). Esse momento da construção do discurso se constitui num “motivo cognitivo” para o desenvolvimento da aula, na busca de outras hipóteses para a resolução do problema.

O comportamento de Cec em aceitar e admitir qualquer possível resposta como uma contribuição para a construção do discurso torna o ambiente descontraído com a diminuição nas tensões entre o professor e os alunos e propício para aprendizagem. Podemos confirmar algumas dessas considerações na análise da seqüência do discurso:

- 10  $A_4$ : *Porque é mais gostoso.*
- 11 P: *É mais gostoso como? Vai comer sem tempero?*
- 12  $A_5$ : *É. Nem todo mundo gosta de tempero na salada.*
- 13  $A_1$ : *Ela cozinha com o óleo.*

- 14 A<sub>3</sub>: *O óleo esquenta ela, né!*  
 15 A<sub>4</sub>: *É mais saboroso, sem sal.*  
 16 A<sub>6</sub>: *Porque alguém pode ter algum problema alérgico.*  
 17 P: *Então quer dizer que o tempero é conforme o gosto do freguês? Além do gosto, murchar, alergia ou perder as vitaminas...*  
 18 A<sub>2</sub>: *Porque perde as proteínas.*  
 19 A<sub>5</sub>: *O tempero é a gosto.*  
 20 P: *Então, o óleo pode cozinhar, esquentar, murchar as folhas e perder os seus nutrientes. O tempero é a gosto do freguês?*

Neste trecho percebemos que os alunos “tomam o controle” do discurso, no qual as suas intervenções constroem o contexto para suas respostas. As intervenções de Cec se restringem à tentativa de organizar as respostas (turnos 11, 17 e 20), no sentido de sinalizar e sistematizar as hipóteses já levantadas pelos alunos. Com isso, a intervenção da professora não acrescenta novas informações, já que os alunos estão suficientemente motivados a transcorrerem o processo, mas busca a participação de novos alunos (A<sub>5</sub> e A<sub>6</sub>) com outras hipóteses (turnos 12, 16 e 19).

Os alunos A<sub>1</sub> e A<sub>3</sub> compartilham os possíveis significados para “esquentar” e “cozinhar”, no sentido de que o óleo do tempero esquenta implicando no cozimento e consequentemente produzindo efeitos sobre as folhas da alface. Independente do conteúdo das respostas dos alunos envolvidos no discurso construído, Cec reconhece os esforços dos alunos em dar continuidade e manter o contato interativo. Para isso, as intervenções (turnos 17 e 20) da professora ordenam as respostas dos alunos numa seqüência linear de causa e efeito.

A interação construída pela professora e os alunos permite que as ZDP sejam criadas não exclusivamente por Cec, mas por uma ação conjunta com os alunos. Podemos identificar essas evidências na continuidade do discurso:

- 21 A<sub>2</sub>: *Ou ela vai curtir ali no tempero.*  
 22 P: *Curtir?*  
 23 A<sub>2</sub>: *Se colocar sal no vinagre, ela curte.*  
 24 P: *Sal e vinagre?*  
 25 A<sub>6</sub>: *Vai ficar horrível.*  
 26 A<sub>1</sub>: *Quem estraga é o óleo, o vinagre não.*  
 27 P: *Vocês acham que é o óleo que estraga a salada?*  
 28 A<sub>3</sub>: *É o óleo.*  
 29 A<sub>6</sub>: *Acho que é o vinagre.*  
 30 A<sub>1</sub>: *É o óleo.*

- 31 A<sub>2</sub>: *É o vinagre.*  
 32 A<sub>1</sub>: *Você pode deixar a alface de um dia para outro no vinagre que não acontece nada.*  
 33 P: *Não acontece?*  
 34 A<sub>6</sub>: *Ela queima.*  
 35 A<sub>1</sub>: *Põe vinagre e água para você ver.*  
 36 P: *E se colocar óleo e água?*  
 37 A<sub>3</sub>: *Daí sim.*  
 38 A<sub>2</sub>: *Não acontece nada.*  
 39 A<sub>6</sub>: *Não acontece nada.*  
 40 P: *O que deve acontecer para a alface murchar?:*  
 41 A<sub>1</sub>: *Colocar o sal.*  
 42 P: *O sal? Será que se colocar o sal ela vai murchar?*  
 43 Alunos: *Vai.*  
 44 P: *O que aconteceu nesse caso foi o fenômeno da osmose.*  
 45 A<sub>1</sub>: *A osmose é murchar? Por isso que o tempero fica com água?*  
 46 P: *A alface perde água por causa da quantidade de sal no tempero.*

A idéia de que algum ingrediente do tempero é responsável pelos efeitos na salada “ganha força” no discurso construído, na medida em que aumenta o número de alunos participando com graus diferentes de elaboração. O *discurso reflexivo* estabelecido entre os participantes demonstra o grau de envolvimento cognitivo dos alunos com a tarefa proposta.

Na seqüência transcrita acima A<sub>2</sub> e A<sub>6</sub> defendem a idéia que o vinagre é o responsável pelas modificações na alface, enquanto que A<sub>1</sub> e A<sub>3</sub> defendem que o óleo é a causa dela murchar. Entretanto, as intervenções da professora (turnos 36 e 40) articulada com a dos alunos A<sub>2</sub> e A<sub>1</sub> (turnos 23 e 32 respectivamente) possibilitam uma construção coletiva do discurso, no sentido de uma investigação experimental do que poderia acontecer com as folhas de alface se o tempero fosse o óleo ou o vinagre. Nesse processo de investigação no contexto da sala de aula, fora dos limites do laboratório de aulas práticas, os alunos argumentam os possíveis resultados experimentais que seriam obtidos.

O conflito das idéias é gerenciado pela intervenção de A<sub>1</sub> (turno 35) e por Cec (turno 36) que acrescentam o argumento do controle isolado da variável óleo e vinagre. Como o conflito permanece, a pergunta da professora (turno 40) solicita um novo elemento para solucionar o problema. Portanto, o sal (soluto) estabelece um vínculo conceitual com o fenômeno, quando os alunos previamente construíram, na medida do possível os seus significados para os demais ingredientes do tempero, seja o óleo e o vinagre.

Nesse trecho, podemos notar que os conhecimentos prévios dos alunos são argumentos para dar um sentido mais concreto ao problema. O desdobramento das intervenções incide sobre um processo de investigação dos alunos em atribuir para algum ingrediente do tempero a responsabilidade da alteração no aspecto das folhas da alface. Nesse caso, podemos considerar que a construção sobre o significado do conteúdo se faz por intermédio da aplicação da experiência cotidiana dos alunos.

O discurso construído fundamentalmente pelos alunos passa a ser uma atividade científica-experimental, conservando nos argumentos verbais possibilidades para novas reconstruções da experiência perceptiva. O controle dos processos cognitivos é do próprio aluno que supera os seus níveis mais complexos conforme a sua capacidade, isto é o aluno atua na ZDP gerada pelo contexto de interação, de tal modo que na negociação e compartilhamento dos significados do conteúdo abordado, o termo correspondente, no caso *osmose*, se apresenta no discurso quando, pelo menos o significado do seu conceito estiver parcialmente construído.

### **Episódio de Ensino 2:**

Esse episódio de ensino corresponde ao conteúdo: “*Osmose*”, no qual Reg e os alunos de uma turma matutina da 1ª série do ensino médio participam em um primeiro momento de uma atividade em grupos de discussão, e num segundo momento em uma construção coletiva de *discurso reflexivo*.

Por tratar-se do mesmo conteúdo e terem sido planejadas durante os encontros pedagógicos, as situações-problemas propostas são semelhantes aquelas já analisadas no episódio de ensino 1 de Cec e seus alunos. Entretanto, os contextos escolares distintos e interações diversas imprimem desdobramentos singulares para o mesmo problema proposto.

Reg organizou os alunos em 3 grupos, nos quais foram distribuídos duas situações-problema para a reflexão e o levantamento das hipóteses de solução:

1) *Você está preparando o almoço de domingo para toda família e inclui uma salada de alface no cardápio. Você prepara as folhas e coloca os temperos. Meia hora depois, todos já estão na mesa e você serve a salada. Como estaria a salada de alface? Por quê?*

2) *Por que em restaurantes a salada é servida sem temperos?*

Após um determinado tempo de espera para as discussões, os grupos apresentaram as respostas para os problemas. Para o primeiro problema, as hipóteses foram:

G<sub>1</sub>: *Ela estaria murcha por causa do vinagre e do azeite.*

G<sub>2</sub>: *A salada estaria murcha devido a presença dos temperos que alteram a estrutura da alface.*

G<sub>3</sub>: *Estaria murcha por causa do sal e do azeite.*

Para o segundo problema, os grupos chegaram as seguintes soluções:

G<sub>1</sub>. *Por que cada freguês tempera como gosta.*

G<sub>2</sub>: *Por que cada pessoa tem um gosto diferente.*

G<sub>3</sub>: *Para não murchar e agradar o gosto de quem vai comer.*

Podemos notar que os conhecimentos prévios dos alunos de Reg compartilham significados semelhantes quando comparados com os de Cec. Mantendo o mesmo grau de significância e funcionalidade do conteúdo com o cotidiano do aluno, a motivação para os alunos engajarem nas tarefas está garantida, com o professor facilitando a dinâmica dos grupos. Nesse sentido, o desenvolvimento do processo de negociação entre os componentes do grupo é mais significativo que a própria solução encontrada.

Os alunos participando ativamente do processo e propondo soluções para os problemas é uma evidência que estão capacitados para aprenderem os novos conteúdos.

Num processo de compartilhamento dos significados, as discussões em sala de aula acerca dos resultados obtidos pelos grupos buscaram um consenso em mesclar as respostas em uma única solução: “a alface estaria murcha porque algum ingrediente do tempero provoca alteração na estrutura da alface, e por isso o dono do restaurante não tempera a salada, deixando para o gosto do freguês.” Entretanto, o G<sub>3</sub> mais se aproxima do significado do fenômeno por mencionar o soluto (sal) do tempero como a causa do murchamento das folhas.



Portanto, cria-se uma ZDP para que os conhecimentos dos alunos atuem na resolução do problema: “qual o ingrediente do tempero que causa o murchamento das folhas de alface?” No sentido de oferecer *ajuda*, Reg trava um *discurso reflexivo* com seus alunos para que os significados do conteúdo estejam contextualizados no cotidiano:

P: *Qual o aspecto das folhas de alface quando estão murchas?*

A<sub>1</sub>: *Mole.*

A<sub>2</sub>: *Perde a rigidez, fica murchinha, engruvinhada.*

A<sub>3</sub>: *Perde a vivacidade, fica apagada como se perdesse alguma coisa, a vida...*

P: *O que será que ela perde para ficar murcha?*

A<sub>4</sub>: *Água, lembrei da propaganda da cólera.*

A<sub>5</sub>: *Mas é isso mesmo, a vasilha da salada fica cheia de água.*

P: *Vamos analisar então, todos os temperos colocados na salada. Qual deles faria a folha de alface perder água?*

A<sub>4</sub>: *O sal...*

A<sub>6</sub>: *Eu também acho que é o sal, porque enquanto você não põe o sal na salada ela não murcha, eu já fiz isso...*

A<sub>7</sub>: *É mesmo, o horário de almoço do meu pai é mais tarde e minha mãe nunca põe sal na salada para não murchar.*

Nessa seqüência interativa acima descrita, o discurso construído se aproxima cada vez mais da realidade experiencial dos alunos. Estabelecer as relações funcionais do conteúdo científico com o cotidiano para explicar fatos próximos à realidade dos alunos, converte esse conteúdo em um conhecimento significativo para ser apreendido.

Como já mencionamos na nossa análise acerca do desenvolvimento profissional dos professores, Reg adotou uma perspectiva mais reflexiva e investigativa acerca da sua prática pedagógica. Nesse sentido, com o intuito de investigar os resultados significativos dessa atividade desenvolvida, Reg comparou o desempenho na avaliação desse conteúdo (*osmose*) dos alunos do ano letivo de 1998 com os de 1999.

No ano de 1998, Reg ministrou esse assunto de modo expositivo, com predominância da participação do professor, sem formulações de perguntas-problemas e interações discursivas com os alunos.

Reg aplicou uma avaliação de questões sobre *osmose* para os alunos de 1999 com o mesmo grau de dificuldade que o teste aplicado no ano anterior e os resultados obtidos foram: uma diminuição na porcentagem de erros (de 77,3% em 98 para 48,6% em 99) e um significativo aumento nos acertos (de 22,7% em 98 para 51,4% em 99).

Mesmo com todas as limitações dessa investigação, esses resultados foram significativos para Reg construir auto-confiança e autonomia no seu desenvolvimento profissional.

### **Episódio de Ensino 3:**

Esse episódio de ensino refere-se ao conteúdo: “*Fotossíntese e Respiração nos Vegetais*”, no qual Reg e os alunos de uma turma vespertina da 2ª série do ensino médio constróem um discurso interativo que evolui no sentido da negociação e compartilhamento dos significados.

A seguir apresentamos a análise do discurso construído por Reg e seus alunos:

- 1 P: *O que é fotossíntese?*
- 2 A<sub>1</sub>: *Planta faz...*
- 3 A<sub>2</sub>: *Respiração da planta.*
- 4 A<sub>3</sub>: *Processo que as plantas com luz...*
- 5 A<sub>4</sub>: *Os vegetais...*
- 6 P: *Parece que é consenso que só os vegetais fazem. Por que os animais não fazem?*
- 7 A<sub>5</sub>: *Por causa da clorofila.*
- 8 A<sub>6</sub>: *Porque não é verde.*
- 9 P: *Gafanhoto é verde. Ele não faz fotossíntese?*
- 10 A<sub>4</sub>: *Ele não é vegetal.*
- 11 P: *Qual é a diferença?*
- 12 A<sub>7</sub>: *Na nossa respiração, absorve o oxigênio e elimina o gás carbônico.*
- 13 P: *E as plantas?*
- 14 A<sub>2</sub>: *Ela absorve o gás carbônico e libera o oxigênio.*

A pergunta inicial (turno 1) não é uma situação-problema característica; no entanto, uma pergunta de “exigência cognitiva” de definição implica ativar os significados já construídos pelos alunos acerca do assunto. Portanto, mesmo admitindo que aparentemente a funcionalidade do conteúdo esteja distante de alguma experiência vivenciada pelo aluno, os conhecimentos prévios são os elementos necessários para se estabelecer possíveis vínculos comparativos com os processos biológicos dos animais.

Assim, o conteúdo da intervenção de Reg (turno 6) procura novos elementos que permitam aproximar mais o significado do conceito científico. Por isso que a pergunta de

explicação comparativa é: *Por que os animais não fazem (fotossíntese)?*, ao invés de: *Por que os vegetais fazem a fotossíntese?*

Entretanto, tanto essa intervenção (turno 6) de Reg, como a pergunta inicial (turno 1) ativam a concepção alternativa de A<sub>2</sub> (turnos 3 e 14), a qual a “fotossíntese é a respiração dos vegetais.” Vários estudos de concepções alternativas sobre o conceito de fotossíntese demonstram que os alunos apresentam uma equivalência conceitual entre a fotossíntese dos vegetais e a respiração dos animais, admitindo que as plantas realizam fotossíntese, mas não respiração, do mesmo modo que realizam fotossíntese durante o dia e respiram apenas à noite (Astudillo e Gene, 1984; Stavy, Eisen. e Yaakobi, 1987; Lumpe e Staver, 1995; Cañal, 1999).

No discurso até então construído, os alunos atribuem relações de significados de: *clorofila*, *luz* e *plantas verdes* para o conceito de *fotossíntese*, e na seqüência Reg verifica através de suas intervenções outras concepções:

- 15 P: *Pelo fato de não termos clorofila, nós não fazemos fotossíntese, é isso?*  
 16 A<sub>5</sub>: *Clorofila é para fazer fotossíntese.*  
 17 P: *O que mais? Só os vegetais que fazem, nós não fazemos porque não temos clorofila. Não somos verdes. Alguém falou de luz. Estou anotando aqui no quadro. Luz solar, vocês concordam que é necessário para fazer a fotossíntese?*  
 18 A<sub>8</sub>: *De noite ela não faz fotossíntese, ela dorme...*  
 Risos  
 19 P: *Luz solar. Todos concordam que a fotossíntese só ocorre na presença de luz solar? A planta de dentro de casa morre, porque não recebe luz solar?*  
 20 Alunos: *Não.*  
 21 P: *Então, eu posso dizer que ela precisa de luz seja ela solar ou artificial?*  
 22 A<sub>4</sub>: *De dia ela elimina o oxigênio e pega o gás carbônico e de noite é ao contrário...*  
 23 P: *Então, espera aí: de dia ela libera o oxigênio e de noite ela libera o gás carbônico e...*  
 24 A<sub>4</sub>: *E de noite é o contrário.*  
 25 P: *De noite, o que acontece?*  
 26 A<sub>4</sub>: *Ela absorve o oxigênio e libera o gás carbônico.*  
 27 P: *O que significa isso? Absorver oxigênio e eliminação de gás carbônico?*  
 28 A<sub>4</sub>: *Respiração.*  
 29 P: *Esse processo a gente também faz?*  
 30 Alunos: *Faz.*  
 31 P: *Todos animais?*  
 32 Alunos: *Todos.*  
 33 P: *A planta faz isso, também?*  
 34 A<sub>2</sub>: *Não.*  
 35 A<sub>8</sub>: *Sim.*

- 36 P: *Por que, não?*  
 37 A<sub>2</sub>: *Ela libera o oxigênio.*  
 38 P: *Então, ela não respira?*  
 39 A<sub>2</sub>: *Respira.*  
 40 P: *A planta é viva ou não?*  
 41 Alunos: *É.*

No início do discurso acima descrito, as intervenções de Reg (turnos 15, 17, 19 e 21), todas interrogativas, verificam com os alunos os conhecimentos apreendidos, no que se refere aos fatores necessários para realizar o processo de fotossíntese. Entretanto, A<sub>4</sub> se aproximando das concepções de A<sub>2</sub>, considera que a “fotossíntese é o inverso da respiração” e a respiração um “processo restrito à troca de gases”, resultados semelhantes foram obtidos nas pesquisas de Cañal (1999).

O aluno A<sub>4</sub> estabelece com as suas intervenções (turnos 22, 24 e 26), os supostos “problemas” a serem resolvidos: “*a fotossíntese é o inverso da respiração?*”; “*o vegetal não faz respiração?*” e “*a respiração do vegetal só acontece à noite?*”. Portanto, atuando na ZDP criada pela construção interativa do discurso, os alunos que inicialmente não tinham um problema para resolver passam a ter aqueles anteriormente apontados. Desse modo, resolver situações que os alunos consideram importantes garante a significância e a funcionalidade do conteúdo.

Na análise das intervenções de A<sub>2</sub> no discurso, podemos considerar que o seu conhecimento vem encontrando significado na idéia de que: “a planta respira mas não como uma troca de gases semelhante aos animais, pois respiração equivale a fotossíntese que libera oxigênio” (turnos 34, 37 e 39).

Mesmo admitindo que em alguns momentos do discurso, as intervenções de Reg “aceitam” a idéia de que a respiração se restringe apenas às trocas gasosas; consideramos que suas perguntas são dotadas da intencionalidade de orientar os alunos, no sentido de atribuir o processo de respiração aos vegetais, como ocorre nos animais. Para tanto, sem acrescentar novas informações, as intervenções interrogativas de Reg utilizam das respostas dos alunos para ativar um processo mental constante, como um *discurso reflexivo* progressivo, no qual a intervenção posterior de um participante concorda ou discorda, acrescenta ou esclarece a intervenção antecedente de outro participante.

Essas considerações acerca da construção coletiva do discurso se fazem também presentes no trecho seguinte:

- 42 P: *Uma das características do ser vivo é ele possuir metabolismo. Os processos do metabolismo podem ser: nutrição, respiração... A planta respira?*
- 43 Alunos: *Respira.*
- 44 P: *Se respira, ela é viva. Por que a gente respira?*
- 45 A<sub>7</sub>: *Para sobreviver.*
- 46 P: *Se eu parar de respirar, eu morro, por quê?*
- 47 A<sub>7</sub>: *Vai faltar o oxigênio.*
- 48 P: *Por que o oxigênio é tão importante?*
- 49 A<sub>7</sub>: *Sem ele eu não respiro.*
- Risos
- 50 P: *Quando você respira, você inspira o oxigênio. Se eu parar de respirar, eu não vou ter mais oxigênio dentro do meu corpo. Por que você precisa de oxigênio?*
- 51 A<sub>3</sub>: *Para a circulação.*
- 52 P: *Se faltar oxigênio na célula, o que vai acontecer?*
- 53 Alunos: *Vai morrer.*
- 54 P: *Por que a célula morre?*
- 55 A<sub>3</sub>: *Porque ela precisa produzir energia, e para produzir energia, precisa de oxigênio.*
- 56 P: *O oxigênio é necessário para produção de energia. A célula precisa de energia para se manter viva. Vamos voltar para a planta, a planta respira?*
- 57 A<sub>3</sub>: *Respira.*
- 58 P: *Por que ela respira?*
- 59 A<sub>1</sub>: *Para poder fazer a fotossíntese.*
- 60 P: *Vocês falaram para mim, quando ela respira, ela absorve oxigênio e libera gás carbônico. Vocês acham que a planta faz isso?*
- 61 A<sub>2</sub>: *Eu acho que não.*
- 62 A<sub>6</sub>: *Faz.*
- 63 A<sub>2</sub>: *Lógico que não.*
- 64 A<sub>5</sub>: *Lógico que faz.*
- 65 A<sub>2</sub>: *Ela libera o oxigênio, professora. Como que ela vai absorver?*
- 66 A<sub>4</sub>: *À noite ela faz.*
- 67 A<sub>1</sub>: *Professora, o povo fala que não pode dormir com planta dentro do quarto porque ela rouba oxigênio.*
- 68 P: *Por que não é bom ter planta dentro do quarto?*
- 69 A<sub>1</sub>: *Porque ela também respira oxigênio.*
- 70 P: *Isto quer dizer que não há povos nas florestas. Porque a quantidade de árvores que tem...*
- 71 A<sub>1</sub>: *A floresta é um lugar aberto e o quarto é um lugar fechado.*
- 72 P: *Qual a diferença? Isso quer dizer que você dorme sozinha no quarto?*
- 73 A<sub>1</sub>: *Não. Durmo com a minha irmã.*
- 74 P: *Então, a sua irmã não pode dormir com você, porque você está respirando?*
- Risos.

No início da seqüência acima descrita, Reg e seus alunos num discurso articulado organizam os conhecimentos na busca de significados (turnos 42 a 55). Nesse sentido, as

perguntas de Reg contém elementos para os alunos poderem relacionar as funções do processo de respiração que ocorre nos animais com as que ocorre nos vegetais.

A pergunta de Reg (turno 60) estabelece um “conflito cognitivo” entre as concepções de A<sub>2</sub> (“planta não faz respiração”) e A<sub>4</sub> (“planta faz respiração à noite”) com as de A<sub>3</sub>, A<sub>5</sub> e A<sub>6</sub> que admitem que os vegetais fazem respiração como um processo restrito à trocas de gases. Portanto, a construção coletiva possibilitou uma divergência de idéias que enriquece o conteúdo do discurso compartilhado de significados.

A intervenção de A<sub>1</sub> (turno 67) é uma evidência da atuação dos próprios alunos na ZDP criada. Reg, habilmente devolve a intervenção de A<sub>1</sub> na forma de uma pergunta para os demais alunos da sala. As *ajudas* de Reg (turnos 70, 72 e 74) foram ajustadas às necessidades cognitivas de A<sub>1</sub>, para suprir as “inconsistências” e “incoerências” dos seus conhecimentos prévios. Pode parecer à primeira vista que há um tom irônico nas intervenções de Reg; no entanto, pelo clima amigável construído em sala de aula e através de nossas observações não encontramos uma entonação verbal dessa natureza.

Nesse sentido, a construção do discurso interativo possibilita o acompanhamento ativo do desenvolvimento cognitivo que ocorre em sala de aula, tanto por parte do professor como dos próprios alunos que compartilham os seus significados num processo de negociação individual e coletiva. Essas considerações podem ser evidenciadas na análise da continuação do discurso:

- 75 P: *Falamos que o oxigênio é necessário para fazer energia. Será que a planta não precisa produzir energia para se manter viva?*
- 76 A<sub>3</sub>: *Precisa.*
- 77 P: *Precisa de oxigênio?*
- 78 A<sub>3</sub>: *Precisa.*
- 79 P: *Então, ela respira, absorve oxigênio?*
- 80 A<sub>4</sub>: *De noite.*
- 81 P: *A planta respira. Pelo mesmo motivo que os animais fazem. Respiramos só durante o dia e à noite não? Você para de respirar?*
- 82 A<sub>5</sub>: *Não acontece.*
- 83 A<sub>3</sub>: *Falta oxigênio no cérebro.*
- 84 P: *Só no cérebro?*
- 85 A<sub>3</sub>: *Nas células.*
- 86 P: *Se o corpo parar de produzir energia, para todas as funções e morre. A planta é um organismo, precisa de oxigênio para produzir energia. Então, ela respira. Só à noite?*
- 87 A<sub>6</sub>: *De dia também.*

- 88 P: *Ela não para de respirar. Igual os animais. Alguém falou que a fotossíntese é a respiração da planta?*
- 89 A<sub>2</sub>: *Professora, não seria mais fácil, ao invés dela liberar o oxigênio, ela ficar com ele para fazer a respiração?*
- 90 P: *Seria mais fácil. Acontece que ela não para de fazer respiração, mas para de fazer fotossíntese. Por que será que ela para de fazer fotossíntese?*
- 100 A<sub>3</sub>: *Processo que as plantas precisam luz...*
- 101 A<sub>5</sub>: *Produção de alimento.*
- 102 A<sub>3</sub>: *Foto é luz..*
- 103 P: *O que mais?*
- 104 A<sub>1</sub>: *Síntese é produção.*
- 105 P: *Produção do quê?*
- 106 A<sub>8</sub>: *Alimento.*
- 107 A<sub>2</sub>: *Oxigênio.*
- 108 P: *Produção de alimento e liberação de oxigênio. Quais organismos fazem isso?*
- 109 A<sub>4</sub>: *Os vegetais.*
- 110 P: *Os vegetais fazem isso. Os animais, não?*
- 111 A<sub>4</sub>: *Não.*
- 112 P: *Por que não?*
- 113 A<sub>6</sub>: *Não tem clorofila.*
- 114 P: *Então, tem que ter clorofila. O animal não faz por que não tem clorofila?*
- 115 A<sub>5</sub>: *O animal não tem clorofila.*
- 116 P: *O gafanhoto é verde e não faz fotossíntese.*

O início das interações argumentativas entre Reg e os alunos (turnos 75 a 87) é caracterizado pela revisão de alguns conhecimentos que estão num processo ativo de construção durante o desenvolvimento da aula. Portanto, reconhecer que os vegetais fazem a respiração para a obtenção de energia, do mesmo modo que ocorre nos animais, passa a ser o elemento que amplia o significado da respiração, até então restrito às trocas de gases.

As ZDP criadas no processo coletivo de construção do discurso permite aos alunos intervirem para demonstrar as suas necessidades cognitivas, como é o caso de A<sub>2</sub> (turno 89). Nesse sentido, a pergunta de Reg (turno 88) possibilita retomar as idéias iniciais do desenvolvimento da aula, mesmo que pareça ser uma forma implícita e velada de perguntar: “*Quem ainda não entendeu?*”; no entanto, sem a inibição da participação dos alunos que essa forma estrutural da interrogativa demanda.

Tanto para A<sub>2</sub>, como para outros alunos, como é o caso de A<sub>4</sub>, as suas concepções explícitas e implícitas no discurso estavam relacionadas com a idéia de que “*a fotossíntese é um processo de liberação do oxigênio, se o vegetal libera o oxigênio, ele não consome; portanto, os vegetais não respiram.*”

A pergunta de A<sub>2</sub> revela a dúvida lacunar para a compreensão mais ampla e complexa da fotossíntese. O *discurso reflexivo* entre Reg e os alunos supera essa dúvida, mantendo o contato interativo em torno do problema e imprimindo um padrão de discurso heterogêneo, dinâmico e flexível que no seu conteúdo se aproxima significativamente do conhecimento científico (turnos 90 a 116).

Os trabalhos anteriormente mencionados (Astudillo e Gene, 1984; Stavy, Eisen. e Yaakobi, 1987; Lumpe e Staver, 1995; Cañal, 1999) mostram pelas evidências que os alunos em três graus sucessivos de compreensão e escolaridade consideram: a) que as plantas não respiram; b) que as plantas respiram como os animais, mas só à noite e c) que a respiração das plantas está restrita a trocas de gases. Portanto, consideramos que a construção de um *discurso reflexivo* como esse configurado por Reg e seus alunos seja um instrumento pedagógico para negociar e compartilhar significados que supera, de alguma forma, parte dos problemas encontrados naqueles estudos.

#### **Episódio de Ensino 4:**

Esse episódio de ensino corresponde ao conteúdo: “*Núcleo Celular*”, no qual Reg propõe um problema para os seus alunos, adaptado do experimento clássico feito pelo citologista francês Eduard Girard Balbiani em 1893, cujos procedimentos e resultados são encontrados em vários livros didáticos de Biologia.

Reg aplicou a situação-problema em uma turma da 1ª série do ensino médio do período matutino de sua escola. A transcrição e a análise dos períodos significativos do discurso apresentamos a seguir:

- 1 P: *Se pegarmos uma célula com membrana, citoplasma e núcleo, cortarmos um pedaço do citoplasma sem o núcleo e a outra parte ficando com o núcleo. Após algum tempo essa parte com núcleo se regenera. E a parte sem núcleo morre. Por quê?*
- 2 A<sub>1</sub>: *Porque ficou sem o núcleo.*
- 3 A<sub>2</sub>: *Porque essa parte tem substâncias...*
- 4 P: *Quais substâncias?*
- 5 A<sub>2</sub>: *Proteínas?*
- 6 P: *Por que o pedaço com núcleo regenera?*
- 7 A<sub>3</sub>: *O núcleo comanda tudo.*



- 8 A<sub>4</sub>: *Comanda as funções da célula.*  
 9 A<sub>5</sub>: *O código genético.*  
 10 P: *Contém as informações genéticas. O que são essas informações genéticas?*  
 11 A<sub>5</sub>: *Genes. Responsáveis pelas características genéticas.*  
 12 P: *Podem citar exemplos de características genéticas?*  
 13 A<sub>5</sub>: *Cor do olho.*  
 14 A<sub>3</sub>: *Cabelo.*  
 15 A<sub>6</sub>: *Cor da pele.*  
 16 P: *Todas as informações para formar um indivíduo...*  
 17 A<sub>5</sub>: *Estão nos cromossomos.*  
 18 P: *Estão na molécula do DNA. Qual é a função do núcleo, então?*  
 19 A<sub>4</sub>: *Comandar as funções vitais.*

Mesmo tratando-se de um conteúdo científico de pouca funcionalidade quando comparado com o universo experiencial dos alunos, a situação-problema proposta mantém a sua significância, na medida em que os alunos apresentam os seus conhecimentos prévios para verificar significados anteriormente construídos. Portanto, o ritmo ágil e fluente de Reg mantém o contato interativo com a participação ativa dos alunos, permitindo que os seus conhecimentos sejam aplicados em uma situação nova.

Com essa habilidade, Reg configura um contexto em que há um aumento progressivo no número de alunos que participam do discurso, e que contribuem para atribuir significados para o conteúdo: “*Núcleo Celular*”.

- 20 P: *Vamos imaginar uma ameba, da mesma maneira, faço cortes. Uma parte sem o núcleo morreu e a outra não só se regenerou, como também se dividiu. Não dá para pensarmos numa outra função do núcleo?*  
 21 A<sub>3</sub>: *Divisão celular.*  
 22 P: *Então, quais as funções do núcleo?*  
 23 A<sub>4</sub>: *Comandar a funções vitais.*  
 24 P: *Núcleo é uma estrutura que comanda e coordena todas as funções celulares O que isso quer dizer?*  
 25 A<sub>4</sub>: *Responsável pela vida.*  
 26 P: *Tudo o que acontece na célula tem uma informação vinda do núcleo. O que acontece com a célula que não tem núcleo?*  
 27 A<sub>1</sub>: *Ela morre.*  
 28 P: *Por que ela morre?*  
 29 A<sub>1</sub>: *Porque ela não tem as informações.*  
 30 P: *Essas informações estão onde?*  
 31 A<sub>5</sub>: *No código genético.*  
 32 A<sub>6</sub>: *Na molécula de DNA.*  
 33 A<sub>5</sub>: *Nos cromossomos.*

- 34 P: *Essa é uma pergunta importante: qual a função do núcleo? Comandar as funções da célula...*
- 35 A<sub>5</sub>: *Responsável pela divisão celular.*
- 36 P: *Lembra do pedaço que tem núcleo? Ele continuou vivo, cresceu ainda foi capaz de se dividir. Quer dizer que quem está comandando as funções aqui...*
- 37 A<sub>1</sub>: *É o núcleo.*
- 38 P: *Aquele que não tem núcleo se dividiu e cresceu?*
- 39 A<sub>4</sub>: *Não.*

A importância do *núcleo* para a célula é constantemente verificada por Reg. As suas intervenções são para permitir que os alunos atribuam os significados de *regeneração* e *reprodução* para as funções do *núcleo*.

Portanto, cada nova intervenção de Reg posiciona o aluno em uma situação de reconhecer, e se for o caso redefinir os seus significados já construídos, estabelecendo os vínculos conceituais necessários entre o conhecimento anterior e o novo apresentado. Para isso, nota-se que todas as intervenções de Reg, até esse momento e seguindo até o final do referido episódio estão regularmente apresentadas na forma interrogativa:

- 40 P: *Isso quer dizer, que células anucleadas não existem?*
- 41 A<sub>7</sub>: *Não tem núcleo. Existe, mas ela não tem...*
- 42 P: *Ela não tem núcleo. Não existe célula anucleada?*
- 43 A<sub>7</sub>: *Existe.*
- 44 P: *Mas se acabei de falar que sem núcleo ela morre!*
- 45 A<sub>7</sub>: *Mas existe a célula.*
- 46 P: *Me dê um exemplo então?*
- 47 A<sub>7</sub>: *Glóbulos vermelhos.*
- 48 P: *Se ela não tem núcleo, o que será que acontece com ela. Compare com essas duas aqui. O que aconteceu com a célula que não tinha núcleo?*
- 49 Alunos: *Morreu.*
- 50 P: *E as hemácias, também morrem?*  
Silêncio.

Uma vez os conceitos de *regeneração* e *reprodução* atribuídos às funções do núcleo estando “estáveis”, Reg estabelece um “conflito cognitivo” (turno 44), no qual propõe um desafio para os conhecimentos prévios dos alunos. Podemos assim dizer que Reg criou uma ZDP para os alunos atuarem com seus diferentes níveis de capacidade.

Nesse sentido, podemos ainda considerar que Reg controla a atividade mental dos alunos, para que eles questionem os seus conhecimentos e reconsiderem, se for o caso, as interpretações que fizeram anteriormente. O “amadurecimento” da ZDP (turno 50) é o

momento da professora reconhecer as dificuldades de compreensão e adequar as intervenções aos diferentes graus de apreensão.

- 51 P: *Alguém já ouviu falar em anemia?*  
 52 A<sub>8</sub>: *Eu tenho.*  
 53 P: *Você sabe o que é?*  
 54 A<sub>8</sub>: *Fraqueza pelo sangue, não é?*  
 55 P: *Você fez exame?*  
 56 A<sub>8</sub>: *Fiz exame de sangue.*  
 57 P: *Se você tiver o exame em casa traz para a gente vê. Você tem um número de hemácias abaixo do normal. O que você tem que fazer para melhorar esse quadro?*  
 58 A<sub>8</sub>: *Comer de tudo: fígado de boi, beterraba, caldo de feijão, espinafre...*  
 59 P: *São todos alimentos ricos em ferro. O ferro é um componente da hemoglobina que está presente na hemácia. A gente tem condições de produzir hemácias na medula dos ossos. Nós produzimos hemácias constantemente. Por que será que estamos sempre produzindo hemácias?*  
 60 A<sub>3</sub>: *Para sempre o sangue... ficar bem vermelho, para não ficar com anemia.*  
 61 P: *Por que teria anemia, se estou sempre produzindo hemácias?*  
 62 A<sub>7</sub>: *Porque você está com alguma coisa...*  
 63 A<sub>8</sub>: *Não está produzindo em quantidade adequada e necessária.*  
 64 P: *Por que tem que ter essa quantidade necessária de hemácias? Por que tenho que produzir hemácias sempre?*  
 65 A<sub>9</sub>: *Fazer os seus processos...*  
 66 A<sub>8</sub>: *Fraqueza...*  
 67 P: *Por que a gente produz hemácias sempre? Por que a gente não nasce com as hemácias na quantidade exata para não precisar produzir mais?*  
 68 A<sub>10</sub>: *Porque a gente gasta.*  
 69 A<sub>9</sub>: *Porque você precisa dela.*  
 70 A<sub>11</sub>: *Porque ela não tem núcleo.*  
 71 P: *Porque a hemácia é anucleada. O que acontece com a célula anucleada que vimos há pouco?*  
 72 Alunos: *Ela morre.*

Com a ZDP criada, Reg fornece um *tempo de espera* suficiente para demandar respostas para a pergunta anterior (turno 50); entretanto, não ocorrendo intervenções por parte dos alunos, podemos considerar que o nível de desenvolvimento efetivo dos alunos requer *ajuda*. Reg estabelece um “diálogo” com a situação concreta (*reflexão na ação*), elaborando rapidamente uma pergunta (turno 51) para poder dar *apoio* às necessidades cognitivas dos alunos.

A pergunta formulada, como uma *ajuda*, passa a ter uma significância funcional, quando encontra a experiência vivenciada pelos alunos. Através de um diálogo com o aluno A<sub>8</sub>, Reg estabelece relações conceituais significativas entre as *hemácias* e a *anemia* (turnos

51 a 58). A partir dessas intervenções, Reg trava um *discurso reflexivo* com os alunos, de modo que as reformulações das suas perguntas procuram estabelecer o vínculo conceitual entre a hemácia anucleada e a situação experimental inicial. Desse modo, as intervenções (turnos 59 a 71) são um conjunto articulado entre a professora e os alunos que buscam um processo de generalização dos resultados do experimento da situação-problema inicial, para que se comprove o seu valor num caso concreto.

Notamos que ocorre nesse episódio um aumento gradual do número de participantes no discurso construído, e que os alunos, independente do momento das suas intervenções, estão acompanhando ativamente a atribuição e o compartilhamento dos significados. Essas considerações estão evidenciadas no caso dos alunos: A<sub>9</sub>, A<sub>10</sub> e A<sub>11</sub>, que contribuíram para o discurso apenas nas conclusões, e que portanto demonstraram estar atentos durante todo o transcorrer do processo.

Como já mencionamos na análise da sua prática pedagógica, Reg, considera as intervenções dos alunos como a “*base e a matéria prima para a construção da aula*”; logo, podemos admitir que esse episódio de ensino é caracterizado por uma atividade mental científica dos alunos, na qual a situação-problema é o ponto de partida e de chegada para ativação do processo cognitivo.

### **As Perguntas Problematizando a Atividade de Projeto:**

A perspectiva construtivista de influência vygotskiana, que mencionamos em capítulos anteriores, compreende os processos de interação social como mediadores entre as funções cognitivas superiores e a amplitude e aprofundamento da complexidade dos esquemas de conhecimento. Dessa forma, as relações interpessoais são de suma importância para o desenvolvimento de atividades cognitivas complexas.

A atividade de aprendizagem centrada em projeto, num enfoque construtivista, tem nas relações interpessoais as condições de desenvolvimento por duas vias distintas: *resolução prática de problemas* e a *problematização*. Independente de qual seja a opção negociada entre o professor e os alunos, a ênfase do desenvolvimento das atividades está voltada muito mais para o processo educacional do que para o produto, como um resultado absoluto. Na via *resolução prática de problemas*, as situações-problemas estão instauradas

de antemão e, portanto, professor/alunos e alunos/alunos negociam através de intercâmbios de significados, quais as possibilidades de resolvê-las. Pela via da *problematização*, os problemas ainda não estão identificados e necessitam ser problematizados pelo professor e alunos, para serem considerados como definidos.

A negociação entre professor/alunos e entre alunos, de como se resolve (*resolução prática de problemas*) ou qual é o problema (*problematização*), se desenvolve num processo de construção de significados sobre o qual o aluno pode aprender como se realiza, e no qual o aluno pode se apropriar de uma atitude frente à aprendizagem. O papel do professor nesse processo é o de “tradutor” para os alunos do que está se realizando nos processos de metacognição e orientador/facilitador no encaminhamento dos alunos para novas situações-problemas.

Nesse sentido, a atividade de aprendizagem centrada em projeto tem como umas das principais finalidades promover nos alunos a compreensão dos problemas que investigam. Essa atividade implica uma concepção da aprendizagem como um processo ativo de construção de significados estabelecendo relações entre os conhecimentos sócio-culturais e os conhecimentos prévios dos alunos. Essas relações conceptuais, mediadas pelas interações interpessoais internalizadas, promovem a síntese de uma informação complexa de maneira única e legítima; portanto, esse processo está relacionado diretamente com o desenvolvimento da compreensão das questões socialmente relevantes.

É com base nessas considerações acerca da atividade de projeto, que podemos descrever de modo analítico a experiência significativa, tanto para Ama como para os seus alunos do desenvolvimento dos trabalhos do projeto denominado, “*Saúde: um direito de todos*”.

Para Ama, a prática do modelo didático de formulação de perguntas promoveu não só o aumento dos domínios da dimensão cognitiva, como também ampliou os domínios da funcionalidade das perguntas sobre a dimensão das relações interpessoais em sala de aula. Sem querer neste momento analisar, quais os efeitos e influências de uma dimensão sobre a outra ou vice-versa, parece que o “clima” favorável de maior interação das relações interpessoais gerado em sala de aula pelo modelo adotado possibilitou a liberdade entre os agentes do processo para negociar “*que aquele conteúdo teria que ser dado de maneira diferente*” (Ama).

Diante do conteúdo programático: “*Protozoários*”, “*um conteúdo não motivador, por se tratar de um assunto às vezes muito distante da realidade*” (Ama), Ama e seus alunos, através de um processo de ampliação das possibilidades de interação, negociaram que o referido assunto, como também outros conteúdos já cumpridos (“*Bactérias*”, “*Vírus*” e “*Fungos*”) poderiam ser desenvolvidos de modo mais significativo como um projeto integrado, no qual os resultados seriam apresentados numa feira cultural na escola.

Desse modo, o processo de negociação ocorreu com o envolvimento dos alunos da 1ª e 2ª séries, para a formação das equipes e divisão dos temas: gripe, dengue e AIDS para as equipes responsáveis pelo grupo dos “*Vírus*”; cárie dentária, cólera e botulismo em alimentos enlatados para as equipes do grupo das “*Bactérias*”; micoses para a equipe responsável por “*Fungos*”; giárdia e doença de Chagas para as equipes dos “*Protozoários*”; uma equipe responsável por alimentos transgênicos e uma outra por alimentos contaminados por agrotóxicos, tema decorrente do combate aos agentes “*Vírus*” e “*Fungos*” na agricultura da região.

O processo de *problematização* se desenvolveu a partir da resolução de questões básicas de domínio conceitual para os temas propostos: Qual o ciclo biológico do agente causador da doença? Como se transmite? Quais os sintomas da doença? Quais as medidas preventivas? Os trabalhos tiveram maior significação, quando os alunos orientados pelo professor e num processo de investigação, passaram a buscar respostas para algumas das seguintes questões problematizadas e contextualizadas: Qual a incidência de AIDS no município? Quantos leitos os hospitais da região reservam para o tratamento? Qual a frequência do uso de preservativos nos jovens? O que a população local entende por alimentos transgênicos? Quais as ações dos responsáveis pela saúde no município para diminuir a incidência da dengue?

Essas questões foram surgindo ao longo do desenvolvimento dos trabalhos; portanto, através do processo de *problematização*, os alunos buscaram as possíveis soluções para os problemas apontados, como ressaltou o professor Ama:

*“Os alunos foram se envolvendo de tal maneira que quanto mais eles faziam o trabalho, mais eles queriam ir na busca de resultados. Estava aí a motivação.”*

Os alunos se uniram num trabalho coletivo, na tentativa de uma maior integração do projeto e trocas de informações conceituais e procedimentais entre as equipes:

*“O que aconteceu foi que uma equipe buscou ajuda em uma outra equipe. O que você fez? Como você pesquisou? Em que pé está a sua pesquisa? Como você elaborou a entrevista? As equipes colaboraram umas com a outras. Teve uma grande significatividade para eles.”* (Ama)

Como coordenador da investigação dos alunos e catalisador do processo, o professor, na medida do possível, teve a menor interferência nos objetivos dos trabalhos:

*“Eles ficaram autônomos e livres para fazer o trabalho, havia uma coordenação minha, como professor para orientar as ações. Pediam um ofício para entrevistar o chefe do posto de saúde, orientações para fazer as perguntas ao gerente do supermercado... tudo foi idealizado pelos alunos.”* (Ama)

Entretanto, para determinadas questões levantadas, mesmo que as soluções não tenham sido postas em prática, a atividade proporcionou a conscientização dos problemas sociais, culturais, econômicos e políticos que abrangem a pluridimensionalidade da construção dos direitos e deveres da cidadania. Nesse sentido, a partir de temas biológicos os alunos “travaram” um diálogo crítico com o conhecimento contextualizado.

Os alunos, através de investigações de cunho jornalístico, constataram irregularidades no âmbito da saúde pública:

*“Os alunos cresceram muito com o trabalho de projeto. Eles entrevistaram o chefe de posto de saúde e perceberam pelas declarações, que ele é despreparado para ocupar o cargo. Os alunos ficaram indignados: ‘Como ele pode orientar os agentes de saúde?’ No supermercado, uma equipe constatou irregularidades: produtos com data de validade vencida e produtos alimentícios próximos aos produtos de limpeza na mesma prateleira. O gerente do supermercado que havia concedido uma entrevista e foi muito simpático, não deixou entrar mais com câmeras fotográficas e de vídeo.”* (Ama)

Alguns resultados obtidos de determinadas questões investigadas pelas equipes proporcionaram elementos para a conscientização dos problemas: 60% da população consultada, desconhece que as micoses são causadas por fungos, apontando as bactérias como o agente etiológico; alta incidência em supermercados de latas amassadas; desconhecimento por parte dos técnicos agrícolas dos possíveis problemas de saúde causados pelo uso de agrotóxicos e alimentos transgênicos; o alto preço dos preservativos em relação ao preço do quilo de arroz.

As perguntas problematizaram os temas, de tal modo que o processo de resolução gerou a conscientização da abrangência do problema e a conversão das informações obtidas em elementos para construção da cidadania. Nesse sentido, os alunos reconstruíram os conceitos, atribuindo novos significados no âmbito social para os problemas levantados. Um trabalho coletivo que garante a criatividade, a capacidade crítica e a autonomia, permite ao aluno passar por um processo de desenvolvimento pessoal que aperfeiçoa a cidadania e a participação social.

A construção pessoal do conhecimento encontra nos significados culturais, os sentidos para a realidade. Para que esse processo ocorra, o desenvolvimento do projeto atendeu às diferentes dimensões do conteúdo: conceitual, procedimental e atitudinal. Os alunos através do conhecimento dos conteúdos conceituais (fatos e conceitos: qual o causador da doença?, quais as medidas preventivas?) desenvolveram comportamentos de investigação (conteúdos procedimentais) e tomaram juízos e decisões sobre o encaminhamento dos trabalhos (conteúdos atitudinais). Aprenderam de modo significativo a resolver as dificuldades que o processo desencadeou, na reflexão do professor Ama:

*“Quando o aluno conseguir relacionar os conteúdos conceituais aprendidos com os procedimentos e atitudes que ele tem que exercer socialmente, ele irá aplicar no seu cotidiano e, aplicando, ele saberá que aprendeu.”*

A funcionalidade das perguntas na atividade de aprendizagem centrada em projeto não está relacionada diretamente com a dimensão cognitiva de domínio discursivo, mas está relacionada com a dimensão cognitiva de domínio não discursivo-investigativo. Se as perguntas de domínio discursivo são desencadeadas e inseridas no desenvolvimento da aula, contribuindo para a construção do discurso interativo do professor e dos alunos; as de domínio não discursivo-investigativo estão regularmente inseridas em processos de investigação, nos quais as perguntas são fundamentalmente elaboradas e construídas pelos próprios alunos, que buscam as possíveis soluções, como é a atividade de projeto. Nesse sentido, as perguntas atendem à demanda criada pelos alunos, em alguns casos com a ajuda do professor, para as suas necessidades educativas.

Portanto, o desenvolvimento do projeto (*“Saúde: um direito de todos”*) possibilitou que os alunos criassem as ZDP, nas quais o principal agente da aprendizagem passa a ser o próprio aluno. Esse “trânsito” dos alunos pelas ZDP ocorre, de tal modo que a ajuda do



professor é regularmente ajustada às necessidades educativas, já que o aluno solicita exatamente o que necessita. Entretanto, o processo de desenvolvimento de projeto com enfoque investigativo de atribuir significados culturais aos conteúdos abordados, promove no aluno o reconhecimento do seu nível potencial de desenvolvimento.

Se o aluno reconhece as suas capacidades por estar inserido em um trabalho autônomo, ele tem o controle de sua aprendizagem e, portanto, está desenvolvendo estratégias de aprendizagem. Percebe que as dificuldades encontradas durante o transcorrer do processo são novos desafios, desafios estes que sinalizam o seu nível de desenvolvimento potencial. Desse modo, o aluno que vence o desafio, já que a motivação para isso está na organização do próprio processo, supera ao mesmo tempo as dificuldades, que nesse caso foram as condições *sine qua non* para que ocorresse a aprendizagem e a conversão do nível potencial em nível efetivo de desenvolvimento.

Os novos desafios foram construídos na medida em que os alunos frente à uma tarefa aberta admitiram várias soluções e diferentes ações na seleção e processamento das informações, garantindo a autonomia da sua aprendizagem e o desenvolvimento das capacidades cognitivas e emocionais (Coll e Colomina, 1996). Portanto, uma atividade de aprendizagem centrada em projeto, quando configurada pelo professor e seus alunos com os elementos significativos analisados no caso de Ama, podemos considerar, levando em conta as limitações dos dados obtidos, que temporalmente a aprendizagem precede o desenvolvimento cognitivo, reforçando assim aspectos da teoria vygotskiana.

## **PARTE III**

### **O MODELO DIDÁTICO DE FORMULAÇÃO DE PERGUNTAS E AS IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DAS CIÊNCIAS E A PRÁTICA EDUCATIVA DOS PROFESSORES**

Capítulo 11: *DISCUSSÃO DO PROCESSO E SEUS RESULTADOS*

## CAPÍTULO 11

**DISCUSSÃO DO PROCESSO E SEUS RESULTADOS**

É com base nas análises dos registros coletados ao longo do presente estudo (capítulos 8, 9 e 10) que organizamos esta discussão, no sentido de buscar as regularidades que se convertem em elementos do modelo didático de formulação de perguntas, e que contribuem como fatores de implicações para o processo ensino-aprendizagem das ciências e para a prática educativa dos professores.

Com o intuito de facilitar a discussão do processo construído e seus resultados separamos este capítulo em três momentos: no primeiro, fazemos a discussão acerca da evolução das idéias dos professores em situação de grupo durante o processo de consolidação do modelo didático de formulação de perguntas em sala de aula; no segundo momento, apresentamos a discussão referente às transformações implementadas pelo modelo didático de formulação de perguntas na prática educativa dos professores Ama, Cec, Reg, Van e Nar; e no terceiro e último momento, a discussão enfoca a funcionalidade das perguntas na construção do *discurso reflexivo* e suas implicações para o ensino e a aprendizagem das ciências

Vale esclarecer que o nosso intuito não é restringir a discussão aqui apresentada de modo isolado, mas quando necessário integrar os três referidos momentos buscando vínculos de interação entre os elementos que constituem o modelo didático de formulação de perguntas.

Iniciando pela discussão da consolidação do modelo didático de formulação de pergunta, pudemos observar, através da análise da evolução das idéias em situação de grupo tanto dos professores que participaram do curso do Pró-Ciências, como dos professores do Colégio Estadual “Newton Guimarães” que freqüentaram a assessoria pedagógica, que o referido modelo didático foi se constituindo um “modelo didático vivo”.

A primeira fase da evolução dos integrantes do curso foi caracterizada pela demanda dos professores em atribuir aos fatores externos as influências mais significantes que

impediam o pleno desenvolvimento da prática educativa. Mesmo que esse período seja marcado por essas “queixas”, o conjunto das leituras e atividades desenvolvidas no curso possibilitou elementos para reflexão crítica e investigativa sobre a prática. Para alguns professores o curso não atendia à primeira vista às suas expectativas no que se refere aos seus objetivos e intenções, pois buscavam soluções metodológicas para seus problemas com um curso “recheado” de possíveis atividades a serem reproduzidas em sala de aula, “receitas prontas” de como ensinar determinados conteúdos. Enquanto para outros, o curso cumpria com seus objetivos e intenções em implementar as modificações que resolveriam os problemas educativos enfrentados em sala de aula.

Essa heterogeneidade no grupo, caracterizada pela resistência de alguns professores em implementar um processo de desenvolvimento profissional pode estar associada a razões que vão desde impedimentos epistemológicos, limitações conceituais da disciplina que ministra, até a fatores ligados às questões do comportamento e atitudes pessoais e de contexto profissional (Quigley 1993; Burch 1999). Nesse sentido, as resistências podem ser as responsáveis pelos ritmos individuais e diversos do desenvolvimento profissional de cada professor.

Por outro lado, a perspectiva reflexiva, investigativa e crítica presente nas discussões em grupo facilitou o processo de metacognição (refletir sobre o que faz no momento que está fazendo e refletir sobre o que já fez para poder refletir sobre o que irá fazer). A reflexão como uma forma de metacognição está relacionada com a competência do professor em ter maior confiança nas suas habilidades de transformar a sua prática educativa. Esses professores estão mais preocupados em por o foco da reflexão na aprendizagem dos alunos do que no seu próprio desempenho. Todavia, professores com baixa auto-estima tendem a por o foco da reflexão sobre si próprios ou considerar que não vale a pena refletir sobre a sua prática educativa quando os interesses pessoais entram em conflito com os interesses do grupo (Giroux, 1983).

No entanto, parece-nos que as resistências fazem parte de maneira intrínseca do processo de transformação; por essa razão, o pesquisador deve conduzir um debate crítico que permita trazer à tona os problemas e os obstáculos que impedem qualquer mudança. Esse debate e outras iniciativas de dar continuidade ao processo podem configurar uma nova cultura de profissionalização do professor, a qual facilite a reflexão individual e

coletiva, garantindo a competência e autonomia profissional. Foi nesse sentido que o curso e as leituras, discussões coletivas, reflexões individuais, intercâmbio e compartilhamento de idéias e relatos de experiências significativas da prática educativa constituíram parte de um contexto para que os professores pudessem desenvolver e construir a autonomia.

O período seguinte correspondeu à fase da evolução das idéias do grupo em que a maioria dos professores consideraram a sua realidade não mais como absoluta e que a possível transformação da prática educativa parte da real mudança do próprio professor. De certo modo, corresponde ao processo de construção de um novo significado profissional, no qual as situações educativas estão sujeitas às negociações com a participação ativa do professor nas decisões.

O esgotamento das temáticas gerais do início do curso e o maior e mais efetivo envolvimento dos professores na busca de soluções para os problemas educativos compartilhados e contextualizados indicavam uma tendência dos professores a conceber o desenvolvimento da prática numa vertente investigativa.

Naquele momento, os professores, relatando as experiências bem sucedidas a partir do exercício do modelo didático de formulação de perguntas em sala de aula, inauguram a fase de contrastar o modelo anterior de ensino com o modelo alternativo em construção. Esses professores assumiram o curso, que foi de certo modo planejado *para* eles, como um processo que poderia ser construído *com* eles. Nesse caso, a análise coletiva serviu tanto para a socialização dos problemas encontrados na execução das atividades elaboradas, como também para o intercâmbio de experiências e difusão das estratégias de intervenção bem sucedidas.

Um desenvolvimento profissional que altere a prática pedagógica deve levar em conta as discussões e reflexões do professor acerca do próprio processo em construção, do mesmo modo que esse processo de transformação profissional passa a ser avaliado de acordo com a qualidade das experiências, e não mais de acordo com a quantidade das experiências (Zeichner, 1985).

Podemos considerar que o sentido dado à qualidade da experiência traz aos professores possibilidades de rever suas práticas pedagógicas de maneira crítica, através de reflexões do processo transcorrido e das novas construções a serem feitas.

Como já mencionamos na nossa análise, um dos problemas educativos de maior incidência para o qual os professores buscavam soluções era: como aumentar o interesse, motivação e participação dos alunos durante as aulas? Uma solução possível era adotar um modelo didático alternativo que atenda às demandas dos alunos, equacionando os elementos interativos e cognitivos das situações educativas, de modo a melhorar as relações interpessoais e intensificar os processos mentais para configurar a sala de aula como um ambiente de socialização e propício para aprendizagem. Os critérios de avaliação do modelo, através das experiências, estavam relacionados com sua eficiência em resolver os problemas educativos. Os relatos das experiências são as evidências de que ele estava sendo “testado” na prática e que o seu exercício estava promovendo a sua própria construção e re-significação, na medida em que era contrastado com o modelo anterior.

O processo participativo de consolidação do modelo se desenvolve à medida em que os professores, em grupo, discutem e enfrentam os problemas comuns. Por outro lado, o processo de transformação da prática pedagógica é implementado pela própria prática; isto quer dizer que os professores passam a elaborar e a construir um modelo didático, a partir e em função da prática, compreendendo de que modo os marcos referenciais teóricos e de pesquisa se articulam como fundamentos do referido modelo e verificando o seu sentido na prática. Desse modo, o modelo didático de formulação de perguntas constitui um “modelo vivo” em constante re-elaboração, construção e consolidação.

É nesse sentido que a estruturação e a construção de um modelo didático, até então latente, passa a se consolidar na prática educativa como um modelo didático “vivo”, no caso o de formulação de perguntas, no qual o professor, exercitando e refletindo, implementa um processo de investigação crítica que legitima as transformações educativas em sala de aula. Podemos considerar que os professores vivenciaram a relação dialética entre teoria e prática (Vásquez, 1968).

O conceito de reflexão pode ser utilizado em diversos contextos com diferentes significados (Canning, 1991). No nosso caso, percebemos a complexidade do processo reflexivo e a necessidade de criar condições de colaboração e de trabalho em equipe, que facilitem e justifiquem as estratégias reflexivas.

Nas diferentes fases do processo profissional durante o curso pudemos identificar os diversos enfoques em que as reflexões orientaram a prática: a *reflexão* como instrumento de

mediação da ação, quando os professores tomam suas decisões durante as aulas implicando no desenvolvimento das atividades; a *reflexão* como instrumento para estabelecer critérios de opções e decisões quanto aos diferentes modelos de ensino em conflito; e a *reflexão* como instrumento para aprender a transformar e reconstruir a sua prática educativa. O professor prático reflexivo, investigativo e crítico não restringe a sua reflexão sobre o modo como se aplica na sala de aula as teorias geradas por especialistas (Zeichner e Liston, 1987).

Os professores desenvolveram as suas próprias práticas do modelo didático de formulação de perguntas, na medida em que as suas reflexões investigaram acerca do ensino e das condições do contexto escolar que modulam e modelam a conversão da qualidade das experiências em conhecimento prático, produzindo desse modo um *saber na ação prática*.

O processo de reflexão sobre a prática favoreceu a constituição de relações significativas entre o conhecimento disciplinar, psicopedagógico e o prático, proporcionando uma conscientização sobre o caminho até então percorrido no seu processo de desenvolvimento profissional, no qual as ações educativas permitiram ao próprio professor um maior questionamento das concepções subjacentes à sua prática.

Podemos admitir que processo variou em ritmo de acordo com a diversidade dos professores. Como o processo de desenvolvimento profissional e consolidação do modelo didático está em constante construção, o curso promoveu diferentes efeitos em diferentes professores em diferentes contextos escolares.

As investigações na área de formação continuada que analisam e avaliam os comportamentos dos professores, geralmente traçam determinadas estratégias de intervenção, no sentido de capacitá-los em habilidades. As iniciativas desta pesquisa estavam voltadas para focar a perspectiva de construir um contexto de intervenção para que os professores adquirissem autonomia e competência para transformar sua prática educativa. Do mesmo modo que sustentamos a nossa crítica à *racionalidade técnica*, não podemos ser contraditórios e fazer das nossas intervenções uma receita pronta e normativa.

Nesse sentido, o processo desenvolvido construiu para o pesquisador algumas diretrizes e recomendações: a) estar atento para o fato de que as mudanças na prática do professor são lentas e graduais; assim, o importante não é alcançar uma determinada meta

num curto espaço de tempo, mas estar consciente de que os próximos passos garantem a continuidade do processo; b) redirecionar e controlar a amplitude dos efeitos causados pelas discussões em sala para confrontar os diferentes pontos de vista e promover com o intercâmbio de significações das experiências, o rompimento do isolamento profissional do professor (Rudduck, 1985).

As reflexões do professor contribuíram para a construção de uma visão mais complexa da realidade, permitindo uma investigação dos processos mais significativos da dinâmica do contexto escolar em que ele estava inserido.

Um dos aspectos mais importantes, entre outros que emergiram das discussões entre os professores do Colégio Estadual “Newton Guimarães” durante a assessoria pedagógica foi o de que o modelo didático de formulação de perguntas leva a conceber a sala de aula como um espaço de investigação tanto para o professor como para o aluno. Para o professor, a sala de aula constitui o objeto de investigação, na medida em que a reflexão crítica sobre a sua prática educativa possibilite encaminhar as soluções para os problemas educativos que estão se configurando no desenvolvimento das aulas. Já para o aluno, a sala de aula pode se constituir um ambiente de investigação, na medida em que o professor propuser situações-problema para avaliar as suas habilidades cognitivas para resolvê-las.

As leituras dos textos, as reflexões individuais, as discussões coletivas e as intervenções do pesquisador apresentando os marcos referenciais teóricos e de investigações acerca da prática educativa centrada na formulação de perguntas contribuíram para um processo contínuo de intercâmbio, negociação e construção de significados sobre o desenvolvimento profissional. Os professores tiveram a tendência em contextualizar o processo educativo e, para isso, tematizaram o cotidiano escolar para compartilhar os problemas e as possíveis soluções.

A multidimensionalidade de aspectos que envolvem o desenvolvimento da aula, o caráter singular e diverso das situações educativas e o conflito de interesse entre os objetivos educacionais do professor e as intenções dos alunos são alguns dos problemas que o professor enfrenta durante a sua prática educativa e que confere à sala de aula aspectos de um sistema complexo. Nesse sentido, do mesmo modo que o processo desenvolvido no curso do Pró-Ciências, a assessoria pedagógica no Colégio Estadual “Newton Guimarães”, os professores construíram uma competência e autonomia para delinear um perfil de



postura pedagógica do professor que, inserido naquele contexto escolar, atendesse às demandas educativas.

Os professores em discussões em grupo dirigiram as suas reflexões para a idéia de que os fatores externos da sua prática educativa que envolvem os aspectos organizacionais da escola restringem a sua liberdade e autonomia, impedindo as possíveis re-significações do desenvolvimento profissional. A construção de significados acerca de sua postura pedagógica só ocorre na medida em que a escola incorpore a prática reflexiva investigativa e crítica como parte da cultura de formação continuada de professores em atividade.

Pela avaliação do processo feita pelo grupo de professores fica evidenciado que a coordenação e a supervisão pedagógica devem estar em sintonia com as necessidades educativas dos professores, possibilitando que essa cultura profissional esteja incorporada ao currículo. Um projeto pedagógico da escola que promova a construção dessa cultura profissional é aquele que fomente condições para que os professores tenham momentos de reflexão conjunta na busca de soluções, compartilhem as experiências e implementem um modelo de ensino mais ajustado aos problemas educativos.

Uma vez a escola adotando uma linha pedagógica que unifique os trabalhos, sendo que esta linha foi negociada e compartilhada, todos os professores estarão comprometidos com o processo. Nesse sentido, os professores encontraram no modelo didático de formulação de perguntas possibilidades de incrementarem uma nova cultura de desenvolvimento profissional naquele âmbito escolar.

A prática do modelo didático de formulação de perguntas pelo professor evidenciou as modificações de comportamentos e atitudes dos alunos, no que se refere à motivação, interesse, curiosidade e participação no desenvolvimento das aulas. As transformações na postura pedagógica dos professores quanto aos seus objetivos e intenções educativas provocam alterações metodológicas que influem nas atitudes dos alunos frente ao processo de aprendizagem. Os alunos passam a conceber a sala de aula como um espaço de exercício de participação com a emissão de opiniões e socialização do conhecimento.

O modelo didático de formulação de perguntas como o cerne da formação continuada de professores na escola tem a sala de aula como objeto de investigação e re-significação da prática educativa. Nesse sentido, o professor reflexivo possui um componente que o torna produtor de conhecimento sobre o ensino, com o reconhecimento

de que o processo de desenvolvimento profissional de aprender a ensinar é contínuo, prolongando-se por toda a carreira da docência.

Esse processo se confronta com a concepção de formação da *racionalidade técnica* baseado na aplicação de propostas curriculares elaboradas por especialistas. Conceber a aula como um processo de investigação, no qual o professor coloca em prática a sua formação, promove as mudanças e dessa prática como o resultado de uma reflexão crítica decorrente da própria dinâmica da sala de aula.

Portanto, o professor concebe o ensino como uma atividade prática que pode ser descrita, analisada, reflexionada e transformada por uma perspectiva que guie o desenvolvimento profissional. A análise da aplicação do modelo didático de formulação de perguntas revelou aos professores, através dos diferentes pontos de vista que se confrontam e que se contrastam, que esse modelo era uma perspectiva possível de orientar o desenvolvimento profissional para buscar coletivamente alternativas para a superação dos problemas identificados.

Essas alternativas de ação não se limitam à sala de aula, pois tentam influenciar a escola como instituição, considerando o processo educativo uma prática social. Nas discussões, o grupo em vários momentos avaliou as ações educativas dos demais professores da escola como caracterizadas por interesses pessoais, estabelecendo-se portanto uma situação que perpetua as dificuldades de união para discutir e enfrentarem conjuntamente os problemas comuns. Neste contexto, ações isoladas ou improvisadas são geralmente ineficazes em termos de transformações significativas.

Os comentários avaliativos do processo de assessoria demonstraram a importância de conceber a escola como um espaço de reflexão para transformar a ação docente. A prática pedagógica de reflexão compartilhada e coletiva foi determinante para que os professores se tornassem responsáveis pelo processo. A necessidade de dar continuidade à formação para implementar um desenvolvimento profissional de mudanças foi impulsionada pela ação cotidiana contextualizada. Desse modo, as inovações a serem implementadas na escola foram elaboradas *pelos* professores e *para* os professores.

O caminho foi uma ação compartilhada de significados, no qual o processo foi pautado pela confiança mútua, construída nos diferentes momentos de interação. Consideraram que um professor para ser reflexivo e realizar uma aprendizagem

significativa dos conhecimentos de modo construtivista deve ter uma visão crítica das atividades e procedimentos de sala de aula, adotando uma postura de pesquisador da sua prática pedagógica.

É curioso constatar, a esta altura que o modelo de formação de professores delineado pelo grupo de participantes da assessoria coincide em vários aspectos com a perspectiva investigação-ação já elaborada anteriormente pelos estudos de vários especialistas (Stenhouse, 1982; Escudero, 1989; Elliott, 1990b). Vale advertir que a evolução das idéias dos professores participantes, que construíram a sua autonomia ao longo do processo, desembocou na perspectiva de investigação-ação como um marco de referência de formação do professor. Portanto, a consolidação do modelo didático de formulação de perguntas produziu um impacto naquele âmbito escolar, de modo a considerar a necessidade de estruturação de uma cultura profissional para a formação continuada que encontre suporte na organização da escola e que proporcione aos professores em serviço um enriquecimento e sistematização de suas experiências através de um processo de investigação.

Passando agora à discussão das transformações na prática educativa implementadas pelo modelo didático de formulação de perguntas, pudemos detectar uma mudança significativa na postura pedagógica desses professores. A aplicação do modelo no contexto escolar impulsionou um processo de flexibilização da postura pedagógica no que se refere às suas ações e intervenções em sala de aula.

Para Cec e Van, *“uma aula boa era aquela em que os alunos ficavam quietos”* (Cec), e portanto a passividade era sinal de disciplina. O ensino desses professores estava apoiado em um modelo “transmissivo”, no qual o fluxo de informações num único sentido (professor-alunos) inibia qualquer ação ou intervenção, considerada perturbadora desse fluxo, reforçando assim a passividade e o desinteresse pelo desenvolvimento da aula. É de se esperar que professores com essa postura pedagógica busquem as soluções para seus problemas educativos em procedimentos normativos generalizáveis, encontrados em uma perspectiva de ensino da *racionalidade técnica* que não leva em conta os contextos escolares no qual se aplicam (*“A gente queria uma receita pronta...”* – Van).

Podemos considerar que a preocupação com a disciplina e com a dinâmica organizacional do ambiente tornavam o “clima” de sala de aula bastante tenso e

conflituoso. Mesmo esse aparente controle das situações educativas exercido pelo modelo “transmissivo e expositivo” de conteúdos não era suficiente para a satisfação do trabalho docente realizado (“...a minha postura inibia o aluno de perguntar... às vezes talvez eu intimide o aluno. Não só na parte do comportamento, mas achei que isso estava prejudicando também na parte do aprendizado do aluno.” – Van. “Antigamente se eu jogasse uma pergunta, eu não dava oportunidade de falar, porque tinha receio de virar tumulto.”- Cec).

O exercício do modelo didático de formulação de perguntas promoveu um processo de flexibilização da postura pedagógica, no sentido de uma tendência mais democrática e crítica das ações. Esse processo de maior flexibilização passa a ser regulado pela inserção de perguntas em sala de aula que modelam a postura pedagógica para uma prática mais crítica e investigativa dos problemas e soluções educativas, mais democrática por permitir as participações dos alunos e menos “tradicional” no se refere ao *estilo de ensino* e organização das atividades.

Nesse sentido, as perguntas inseridas no desenvolvimento das aulas transformaram a postura pedagógica de Ama, Cec, Reg, Van e Nar, os quais observam que uma distribuição mais equilibrada das interações entre o professor e os alunos implicam uma maior intensificação nos processos cognitivos em sala de aula.

O professor, aplicando as perguntas, possibilita uma participação mais ativa do aluno no desenvolvimento da aula, de tal modo que a construção do conhecimento como um evento social depende fundamentalmente das contribuições cognitivas dos alunos. A diminuição das intervenções do professor, quando comparada com as suas intervenções em um modelo de ensino “transmissivo e expositivo”, intensificam a participação dos alunos representada pelas interações com o professor e com os conteúdos abordados.

Nos casos analisados, por diferentes ênfases e motivos, os professores buscavam um equacionamento dos processos cognitivos e interativos desenvolvidos em sala de aula, e essa preocupação pode ser resumida na seguinte expressão: “ter os alunos mais participativos e interessados no desenvolvimento dos conteúdos para que diminua a indisciplina e aprendam melhor”.

Apresentar perguntas desde o início do desenvolvimento das aulas e não mais restringi-las apenas ao final das atividades, fornecer *tempo de espera* para as perguntas,

formular novas perguntas como *ajudas* para os alunos realizarem as tarefas de aprendizagem, diminuir a exposição unidirecional dos conteúdos e estabelecer um contato interativo constante com o aluno, para abrir canais comunicativos de atribuição, negociação e compartilhamento de significados, são algumas habilidades que vão sendo construídas na prática educativa, na medida em que o contexto configurado pelas interações o exige. Essas habilidades desenvolvidas durante o processo asseguram as experiências “bem sucedidas” e legitimam o modelo didático de formulação de perguntas. Desse modo, a insegurança de “perder o controle” dos alunos e produzir a indisciplina vai se dissipando durante o processo de aplicação do modelo no desenvolvimento das atividades em sala de aula.

A postura pedagógica mais flexível construída no exercício do modelo diminui as tensões e os conflitos e aumenta em igual proporção as oportunidades de participação, num processo de democratização e equilíbrio das relações de poder entre o professor e alunos. Propiciando as participações, o desenvolvimento do processo cognitivo em sala de aula torna-se mais intenso e rico em intervenções de perguntas e respostas dos alunos, melhorando a qualidade das interações e o desempenho dos alunos nas avaliações.

Pudemos constatar durante o planejamento das atividades a serem desenvolvidas em sala de aula, e nos comentários e reflexões, uma tendência dos professores em considerar o processo cognitivo dos alunos como regulador da sua ação educativa. Nesse sentido, a aprendizagem dos alunos passou a ser o objeto de investigação dos professores para aperfeiçoar as atividades de ensino (utilização dos melhores exemplos, das situações-problema, das analogias).

A busca do melhor desempenho nas atividades de ensino para produzir efeitos diretos nos processos cognitivos dos alunos desenvolveu nos professores a necessidade de equilibrar os conhecimentos específicos dos conteúdos de Ciências e Biologia com os das ciências da educação, para se manifestarem em um *conhecimento didático do conteúdo* que atendessem às necessidades dos alunos que cada contexto escolar demandava. Por essa razão, os professores da nossa amostra passaram a ter maior rigor científico e pedagógico em planejar as suas atividades, sempre procurando desenvolver o potencial de aprendizagem que os conteúdos poderiam manifestar durante as interações com os alunos.

O acompanhamento e o monitoramento mais ativo dos processos cognitivos que as perguntas promovem foi a garantia do “controle” do sentido dos conteúdos para a

aprendizagem e da participação com interesse e motivação dos alunos (“*A gente não se perde, não tem como se perder, um vai levando o outro*” – Cec). Desse modo, os professores passam a legitimar as suas ações educativas, planejando as perguntas e produzindo-as no contexto de interação, para estabelecer as relações conceituais mais significativas entre os conteúdos.

Em vista do exposto acima, podemos considerar que as transformações na prática pedagógica promovidas pela aplicação do modelo didático de formulação de perguntas em sala de aula produziram efeitos sobre o processo educativo no que se refere às suas multi-dimensões, a saber: dimensão cognitiva, interativa e curricular.

Em se tratando da dimensão cognitiva, o modelo didático de formulação de perguntas provocou uma intensificação dos processos cognitivos durante o desenvolvimento das aulas, permitindo que o aluno ativasse os seus conhecimentos prévios independente da natureza da questão, seja ela de verificação do aprendizado anterior, de uma situação problema ou até mesmo, no caso de perguntas distantes da funcionalidade cotidiana, podemos considerar que a pergunta inserida no *discurso reflexivo* possibilitou que houvesse apropriações, por parte do aluno dos significados dos conceitos científicos.

Explorar o potencial cognitivo das perguntas durante o desenvolvimento das aulas, estabelecendo o máximo de relações conceituais entre os conteúdos programáticos do currículo, são encaminhamentos promovidos pelos professores, através do *discurso reflexivo*, responsáveis pelas re-conceptualizações acerca do significado desses conteúdos no currículo. Nesse processo de re-significação, as perguntas possibilitam estabelecer relações conceituais entre diferentes assuntos, de modo que as intervenções do professor e dos alunos na construção do discurso escolar e reflexivo promovem uma retomada de assuntos já tratados como também avançam no programa em assuntos ainda não abordados. A pergunta inserida no contexto construído pelo professor e pelos alunos amplia e aprofunda a rede de significações acerca do conteúdo estabelecendo relações intra e interdisciplinares.

Nesse sentido, não há necessariamente uma linearidade de seqüenciação dos conteúdos, de forma a compartimentalizá-lo e encerrá-lo em si mesmo; pelo contrário, o conteúdo abordado interage de modo significativo e conceitual com outros conteúdos. Essa interação é possível, desde que ocorra cada vez mais a participação dos alunos na

construção do *discurso reflexivo*, para que as relações de significados que eles apresentam intensifiquem essas interações.

Se, anteriormente, os professores viviam o “dilema pedagógico” de como dosar a quantidade de conteúdos pelo tempo disponível por aula e ordená-los numa seqüência de assuntos que pudessem dar um sentido lógico-científico, este modelo didático de formulação de perguntas impulsionou um processo de reconsiderações acerca dos conteúdos, em que qualquer seqüência pré-estabelecida pode sofrer alterações, à medida que as perguntas e respostas do professor e alunos vão produzindo vínculos conceituais mais significativos que aqueles pré-estabelecidos.

A estrutura da atividade em sala de aula se organiza em torno das contribuições dos alunos para o *discurso reflexivo* que, através do interjogo de relações professor/alunos e entre alunos, constrói o contexto e o desenvolvimento da aula. O processo ensino-aprendizagem não é uma mera interação entre o professor e os alunos, é uma interação específica na qual estão envolvidos como fator singular os conteúdos científicos que amalgamam as relações interpessoais.

Os professores perceberam que, nas interações promovidas pelas perguntas, as participações dos alunos contribuíram para o processo coletivo de construção do conhecimento, no qual as discussões em torno dos conteúdos abordados, estruturadas pelo *discurso reflexivo*, diminuíram a competitividade entre os alunos, unificando os esforços para resolver as questões propostas.

O exercício constante do aluno em emitir opiniões e hipóteses para resolver problemas, aprender a ouvir e ser ouvido favorecem a construção da cidadania. Do ponto de vista social, uma atividade que se desenvolve com o *discurso reflexivo* está preparando o futuro cidadão participativo das transformações da sociedade.

Os elementos do currículo foram delineados pelos professores que implementaram o potencial cognitivo e interativo das perguntas em sala de aula, tornando a formulação de perguntas mais que uma habilidade didática, um princípio de transformação da postura pedagógica do professor com implicações no seu ensino e na aprendizagem dos alunos. Os professores refletiram sobre os conteúdos programáticos que deveriam ministrar e, nesse processo de reflexão sustentado pela perspectiva crítica e investigativa desenvolvida pelo curso, produziram a partir do conhecimento específico da disciplina um *conhecimento*

*didático do conteúdo*, como um conhecimento pedagogicamente elaborado, em que o professor transforma os conteúdos do currículo de modo a facilitar a compreensão por parte dos alunos. Nesse mecanismo, o conteúdo assimilável para o aluno implica tornar esse conteúdo antes assimilável para o próprio professor (“...será que se eu pegar esses conceitos básicos, eu não falo tudo aquilo? Por exemplo, eu consegui dar aula de flor, fruto e semente em uma só aula. Antes eu não fazia, é muito mais fácil. Até eu entendi melhor a minha própria aula. Pegar a flor e outros elementos e relacionar a morfologia e fisiologia juntos.” – Ama).

Os professores experimentaram o papel de articuladores entre os elementos do currículo e os alunos; já no reconhecimento das diferenças e das necessidades educativas dos alunos, o professor, mais do que um executor do currículo generalizável a qualquer contexto, passa a ser um agente ativo do processo que irá adaptar, adequar e ajustar os elementos curriculares às necessidades formativas dos alunos. O professor é quem toma as decisões na dinâmica do currículo em função das necessidades dos alunos para buscar os significados que atendam às demandas.

Nesse processo, o âmbito escolar é valorizado como um espaço de formação permanente e de reconstrução do conhecimento sobre a prática de ensino. Essa intermediação só é possível no exercício do desenvolvimento profissional com o resgate da competência e autonomia.

Como vimos expondo, essa capacidade dos professores em re-conceptualizar *na* prática e *para* a prática o currículo, não é um processo que incide apenas diretamente sobre o próprio currículo, mas sobre as formas organizacionais da sala de aula, no interesse, participação, motivação e nos tipos de relação que os alunos podem ter com os conteúdos científicos.

Restritos a seus contextos e limitados nas suas ações, os professores encontram condições de trabalho institucionalizadas que estão em um processo permanente de reprodução das práticas educativas, reforçando uma cultura escolar tradicional; entretanto, os professores da nossa amostra, como é o caso de Ama e Reg implementaram algumas inovações significativas nas relações de trabalho docente.

Com a experiência de aplicação do modelo didático de formulação de perguntas em sala de aula e com a autonomia e competência desenvolvida durante o curso, Ama vem



auxiliando no planejamento das atividades, não só da colega professora de Ciências e Biologia, como nas atividades dos professores das demais áreas do conhecimento. Reg iniciou um processo de implementação de atividades interdisciplinares, adaptando o currículo às condições de trabalho do seu contexto escolar.

Um trabalho em grupo na escola pode restringir a autonomia, em se tratando da capacidade de iniciativa individual do professor; entretanto, um trabalho coletivo para elaborar um projeto pedagógico é mais coerente para atender às necessidades formativas gerais dos alunos da escola. A escolha de um modelo coletivo de ensino no âmbito escolar passa por um processo de negociação e construção de significados para o currículo. Para os professores, o modelo didático de formulação de perguntas pode ser um possível caminho para essas re-significações.

No que diz respeito ao terceiro momento desta discussão, ou seja, a funcionalidade das perguntas na construção do *discurso reflexivo* inferimos algumas considerações que podem contribuir para as possíveis implicações para o ensino e a aprendizagem das ciências.

As situações em que se estabelece um *discurso reflexivo* podem ser regularmente delimitadas, no contexto das aulas, pela pergunta do professor ou dos alunos, até a possível solução para a questão proposta, a qual pode ser apresentada pelos alunos, ou ainda, pelo professor no caso de não haver resposta que este considere satisfatória.

Como se trata de situações aparentemente “controladas ou monitoradas” pelo professor, ou seja o professor está dotado da intenção de configurar um *discurso reflexivo*, então é importante que se elabore previamente um conjunto de perguntas para serem utilizadas durante as aulas.

Durante a elaboração das atividades, o professor pode fazer as considerações acerca dos encaminhamentos que as perguntas teriam no desenvolvimento da aula, e conseqüentemente quais respostas e intervenções dos alunos que implicariam outras possíveis construções do discurso.

Uma predominância de análise unidirecional (os efeitos das intervenções do professor sobre o desempenho dos alunos) estaria “desconstruindo” o discurso do professor, para isolar e analisar as habilidades e comportamentos envolvidos na formulação de perguntas e, dessa forma, detectar elementos para o desenvolvimento de programa de

capacitação em que estejam envolvidas essas habilidades avaliadas. Nessa abordagem, o nosso trabalho, de certa maneira, se insere sob a perspectiva do ensino e aprendizagem como processo e produto, resgatando alguns aspectos do enfoque da *racionalidade técnica* que contribuem para a eficiência da prática do professor em sala de aula.

Entretanto, se por um lado a “desconstrução” do discurso permite isolar as habilidades do contexto e, através da intervenção do pesquisador, desenvolvê-las na prática do professor, por outro, uma perspectiva predominantemente sociocultural permite uma análise bidirecional dos efeitos e influências das intervenções do professor e alunos na construção interativa do discurso (Carlsen, 1991). Através dessa perspectiva de análise, podemos avaliar a qualidade do discurso construído, após terem sido desenvolvidas as atividades em sala de aula, que foram anteriormente planejadas e elaboradas com perguntas e situações-problema. Esse enfoque atende a um dos objetivos do trabalho no que se refere ao discurso como processo de atribuição e negociação de significados, e situa o nosso trabalho numa linha de formação de professores investigadores e reflexivos.

Os episódios de ensino analisados demonstraram que o *discurso reflexivo* possibilita que o professor regularmente ative os conhecimentos prévios dos alunos. Podemos dizer que quando a natureza da questão se refere a uma situação-problema, a pergunta tem a funcionalidade de avaliar as habilidades cognitivas dos alunos em resolvê-la e, quando a pergunta se refere à um determinado assunto já abordado em aula, tem a funcionalidade de conferir os significados já atribuídos e construídos até então

No entanto, independente da natureza da pergunta inicial do discurso formulada pelo professor, seja ela uma situação-problema ou não, a estrutura do *discurso reflexivo* se organiza em torno das contribuições dos alunos, de modo que as perguntas e as respostas formuladas pelos alunos articulam todas as intervenções do professor e vice-versa.

Uma outra característica que podemos avaliar do *discurso reflexivo* nos episódios de ensino analisados é a significância e funcionalidade dos conteúdos científicos para o sentido dado à atividade de aprendizagem. Em alguns casos, mesmo que aparentemente a pergunta inicial não tenha uma relevância funcional, por se tratar de um assunto que não estabelece uma relação direta com a realidade experiencial dos alunos: (episódio de ensino 3, pergunta inicial: “*O que é fotossíntese?*”), o *discurso reflexivo* permite que progressivamente e gradualmente se estabeleçam aproximações conceituais significativas

com o conteúdo abordado. De tal forma que a resposta para a pergunta inicial é o conjunto das demais intervenções do professor e dos alunos que na interação argumentativa constróem o contexto para que a solução apareça quando já tenha apresentado a sua necessidade.

Nos episódios de ensino analisados, a pergunta inicial se apresentou como uma situação-problema próxima da realidade experiencial do aluno (episódios de ensino 1 e 2), situação-problema distante ou sem nenhuma relação experiencial imediata com o aluno (episódio de ensino 4), ou como uma pergunta para avaliar e verificar um aprendizado anterior (episódio de ensino 3). Mesmo nos casos em que o assunto está distante da experiência cotidiana ou dos conhecimentos prévios dos alunos, o *discurso reflexivo* permitiu que houvesse aproximações dos conteúdos científicos para a construção de significados.

Nos episódios de ensino 1 e 2, pudemos notar que a participação dos alunos quanto ao grau de elaboração dos seus conhecimentos prévios está relacionada diretamente com a natureza da questão no que se refere à sua significância e funcionalidade. O professor que promove o *discurso reflexivo* deve estar atento para que, quanto mais a pergunta-problema se referir a situações relacionadas com o universo experiencial do cotidiano dos alunos, maior o número de alunos participando com variados graus de elaboração das respostas.

Regularmente nos episódios de ensino analisados, as intervenções dos professores foram na forma interrogativa imprimindo um padrão de construção de discurso heterogêneo. Com as intervenções do professor na forma interrogativa há possibilidades dos alunos construírem significados alternativos à margem dos objetivos e intenções educacionais previamente estabelecidas. É o caso por exemplo, dos alunos compartilharem os significados de “cozinhar” e “esquentar” para explicar o murchamento das folhas de alface (episódio de ensino 1).

A intervenção do professor na forma interrogativa é uma maneira de sempre manter o contato interativo com os alunos, pois o início da interação discursiva com a pergunta corresponde ao fim de uma outra interação já iniciada e assim sucessivamente. A forma interrogativa no *discurso reflexivo* não é uma “marca” para que os alunos a considerem como uma rotina: quando o professor repete a pergunta ou quando o professor utiliza o

conteúdo da resposta para formular uma nova pergunta, a resposta do aluno para a pergunta inicial formulada pelo professor está incorreta (Edwards e Mercer, 1987).

No *discurso reflexivo*, o padrão estrutural é contínuo, progressivo e muitas vezes flexível e dinâmico. Portanto, a intervenção do professor no discurso escolar é sempre um “convite” para o aluno vir a participar do desenvolvimento da aula e por conseguinte da construção do *discurso reflexivo*. As perguntas e respostas do professor e dos alunos ativam os processos cognitivos em sala de aula, implicando em um maior grau de participação e elaboração das respostas, e criando as ZDP para os alunos atuarem. A pergunta como *ajuda* ou *apoio* pode solicitar, esclarecer, rever, conferir e processar as informações, facilitando e intensificando as interações. Nesse sentido, as perguntas e respostas inseridas no *discurso reflexivo* transcendem os domínios cognitivos e avançam sobre os domínios das interações em sala de aula, melhorando a qualidade dessas interações.

No episódio de ensino 3, os conhecimentos prévios dos alunos com as ajustadas intervenções da professora propiciaram o surgimento de inúmeras situações caracterizadas como problemas que emergiram como produto das interações discursivas. É nesse sentido que o contexto construído favorece o aparecimento de situações-problema que os alunos consideraram interessantes de resolver.

Já no episódio de ensino 4, mesmo sendo o assunto distante do cotidiano dos alunos, o *discurso reflexivo* permitiu que os conhecimentos prévios se aproximassem da situação-problema inicial. Os alunos se manifestaram com os seus significados em diferentes graus de aproximação dos significados dos conteúdos científicos. A intensidade das interações confere ao *discurso reflexivo* um acompanhamento ativo dos processos cognitivos, tanto por parte do professor como dos alunos de tal modo que aqueles que não contribuíram para o discurso no início o fizeram no final, caracterizando o controle do seu processo cognitivo.

Um dos aspectos que os dados obtidos demonstraram foi a funcionalidade das perguntas na dimensão interativa, isto é, a pergunta, seja ela previamente elaborada ou espontânea, cumpre um papel de estabelecer relações não só com os conteúdos científicos, do ponto de vista cognitivo, mas também com as relações interpessoais entre professor/alunos e entre os alunos.

O professor geralmente não se dá conta dessa dimensão interativa das perguntas em sala de aula, quando a sua postura pedagógica frente ao processo educacional é pouco

flexível. É de se esperar que um professor com uma postura pedagógica mais autoritária e acrítica, que tenha como *estilo de ensino* o uso tradicional do quadro-negro e um padrão de fluxo de informações unidirecional (professor-alunos), utilize as perguntas como função punitiva do ponto de vista interativo, e encerrada como um fim em si mesmo do ponto de vista cognitivo. Isto é, o professor exerce um padrão homogêneo de discurso do tipo I-R-F, no qual as relações interpessoais são continuamente interrompidas porque é o padrão do discurso que imprime as características das interações em sala de aula.

Nos professores da nossa amostra os aspectos interativos exercidos pelas perguntas são evidências das transformações da sua prática educativa. Mesmo que à primeira vista, ainda no início do desenvolvimento da atividade, o professor não tenha uma garantia da significância funcional estabelecida entre os conhecimentos prévios dos alunos e os conteúdos científicos, as perguntas cumprem um papel de fundamental importância: estruturar as relações interpessoais para facilitar a ativação, identificação e os vínculos conceituais entre os esquemas de conhecimento do aluno com o novo conteúdo. Nesse processo, o *discurso reflexivo* estrutura as interações e, à medida que a atividade se desenvolve, o professor tem evidências se a funcionalidade do conteúdo foi garantida, através dos significados construídos.

Para efeitos didáticos é muito importante decompor essas duas dimensões da funcionalidade das perguntas em sala de aula, para poder compreender como elas estão inserida no discurso construído.

A funcionalidade das perguntas na dimensão cognitiva tem efeitos didáticos no ensino do professor, que conseqüentemente exerce uma influência significativa sobre a aprendizagem dos alunos. Por outro lado, uma maneira qualquer de perguntar não tem necessariamente influências no aprendizado. As relações entre a dimensão interativa da pergunta e o *discurso reflexivo* estão articuladas de tal modo que as situações geradas pelas perguntas possibilitam que o professor apresente a sua *ajuda*, seja uma intervenção contendo novas informações, ou resposta para a pergunta anterior ou uma nova pergunta que demonstra interesse pelo processo cognitivo que o aluno está desenvolvendo.

Uma reflexão sobre quais perguntas fariam parte da aula se faz necessária para que a pergunta como forma de *ajuda* esteja na medida do possível ajustada e adaptada às necessidades formativas dos alunos. Nesse sentido, elaborar a formulação da pergunta

inicial e quais encaminhamentos que essa pergunta provocaria em sala de aula, parece ser um exercício necessário para o planejamento das atividades, para que as demais perguntas subseqüentes fluam quando previamente pensadas.

Como já comentamos em capítulos anteriores, a sala de aula é caracterizada pela heterogeneidade no que se refere à diversidade individual e cultural, implicando um planejamento de ensino que deve apresentar metodologias diversificadas para atender tal demanda. Decidir quais as tarefas de aprendizagem que os alunos devem realizar é um dos momentos mais importantes do planejamento. Nessa tomada de decisões o professor tem que levar em conta o potencial da pergunta escolhida para engajar o desenvolvimento da atividade.

Em se tratando do ensino do professor e da aprendizagem do aluno, podemos definir o potencial cognitivo e interativo das perguntas do professor, quando inseridas em um discurso com características reflexivas:

1) Atribuem ao aluno um papel ativo no processo de aprendizagem. Emitindo respostas ou formulando novas perguntas, o aluno regula a sua atividade mental com autonomia, contribuindo para a construção coletiva do discurso.

2) Exigem processos cognitivos de modo a fazer o aluno comprometer-se com a atividade. Na medida em que a pergunta inserida no discurso construído possui uma funcionalidade e significância para estabelecer vínculos conceituais entre os conteúdos e os conhecimentos prévios do aluno, o interesse e o engajamento do aluno na atividade é maior.

3) Permitem ao aluno aplicar os conhecimentos prévios em um novo contexto situacional e, assim, aceitá-los ou reprová-los ou re-significá-los, redefinindo as estruturas cognitivas dos esquemas de conhecimento.

4) Interagem com a realidade experiencial e cotidiana dos alunos. Dependendo da sua natureza, a pergunta permite ao aluno verificar as relações entre os significados construídos individualmente e os significados em construção coletivamente.

5) Propiciam ao professor o *acompanhamento ativo* dos processos cognitivos dos alunos. As perguntas e respostas dos alunos são os indicadores do grau de envolvimento cognitivo.

6) Democratizam as participações porque permitem que a atividade seja realizada por alunos de diversos níveis de capacidade. A pergunta passa a ser o elemento adaptável à diversidade de diferenças do contexto de sala de aula.

No *discurso reflexivo*, o nível cognitivo é apenas uma das dimensões da pergunta; portanto, inserida no discurso, o grau de dificuldade da pergunta fica ofuscado. Nesse sentido, não há pergunta fácil ou difícil quando analisada na construção do *discurso reflexivo*. As respostas consideradas pelo professor como incorretas ou incompletas tem igual valor pedagógico que aquelas consideradas corretas. Do ponto de vista da sua construção, o *discurso reflexivo* convive com o “erro”, já que nessa construção o processo mental dos alunos é privilegiado em detrimento do produto como uma resposta considerada correta.

O contexto interativamente construído favorece a participação dos alunos sem o “medo de errar”. As perguntas nesse processo educacional servem para o aluno exercitar seus conhecimentos prévios e aplicá-los, e quando necessário redefini-los. Em vista disso, as perguntas passam a ser um fator do ensino do professor que exerce efeitos sobre o processo cognitivo, isto é, as perguntas servem de *ajuda* para o aluno se esforçar e continuar na realização da atividade. Se as perguntas apresentam os conflitos, e a solução para o problema depende do processo, então à medida que se participa da construção do *discurso reflexivo* se desenvolve a resolução do referido problema.

Se a construção do *discurso reflexivo* ocorre mediante a atribuição, negociação, intercâmbio de significados, então, independente da resposta emitida pelo aluno ser considerada correta, incorreta ou incompleta, ela é indicadora da atividade mental e, conseqüentemente, o professor pode identificar o processo cognitivo desenvolvido para compartilhar os significados construídos. A utilização de perguntas de dimensão *relacional* facilita essa abordagem: “*Por que você acha isso?*” “*Você concorda com o colega?*”

A significação que o conteúdo pode ter para o aluno depende igualmente dos vínculos estabelecidos entre esse conteúdo e a sua vivência experiencial. Para que a pergunta promova o desenvolvimento de novas capacidades, ela deve conter na sua formulação possibilidades para que o aluno experimente as suas habilidades cognitivas, construídas para aplicar na resolução de uma nova situação-problema.

É no confronto interativo entre os seus conhecimentos prévios e uma situação nova que se concebe a possibilidade de ampliar a capacidade do aluno, no caso a habilidade cognitiva de resolução. O professor através das perguntas promove no aluno a utilização de processos cognitivos específicos, guiando as atividades de aplicação: estrutura as informações criando e elaborando um sistema de organização dos conteúdos (rede de significados, mapas conceituais) e estabelece vínculos conceituais para orientar as operações cognitivas.

A qualidade da seqüência do *discurso reflexivo* se constrói nas interações do aluno com o professor, com os outros alunos e com os conteúdos científicos, não havendo predominância de um tipo de interação em detrimento do outro. Há portanto regularmente pouca ou quase nenhuma intervenção expositiva de explicação dos conteúdos por parte do professor, pois os resultados da aprendizagem dependem do equilíbrio das participações.

De acordo com a análise dos dados obtidos e tomando uma perspectiva predominantemente unidirecional, podemos considerar alguns efeitos que as perguntas do professor exercem sobre o desempenho dos alunos. Desse modo, o ensino do professor na construção do discurso pode ser delimitado por etapas, mesmo que não seja possível separá-las nitidamente, para compreendermos a amplitude das ações educativas e suas implicações para a aprendizagem dos alunos:

1) Iniciar o assunto ou a unidade didática apresentando as perguntas. A atividade de aprendizagem pode ser orientada pelos objetivos e pela intencionalidade das perguntas inseridas na construção do *discurso reflexivo*. As respostas e as novas perguntas do aluno atribuem à atividade executada a sua significância, controlando e regulando o seu processo de aprendizagem.

2) As perguntas do professor geram dúvidas que estimulam o aluno a resolvê-las. Os alunos interagem com os conteúdos da atividade de aprendizagem utilizando seus conhecimentos prévios que regularmente permanecem e persistem sem novas reestruturações, apesar do ensino do professor (Viennot, 1979; Posner, Strike, Hewson, e Gertzog, 1982; Driver e Bell, 1986; Giordan e De Vecchi, 1996). O aluno interpreta o conteúdo da pergunta por meio de seus esquemas de conhecimento, os quais são geralmente funcionais e com significância suficiente para compreender o contexto em que está inserido.



Nesse enfoque, o papel do professor consiste em aproximar as concepções funcionais dos alunos dos conceitos científicos, tendo como núcleo central dessa ação educativa a interação entre o professor e o aluno no que refere ao intercâmbio de negociação e compartilhamento de significados. Essa interação deve ser considerada para que os alunos estabilizem as novas estruturas cognitivas referentes a compreensão do conhecimento dos conteúdos científicos.

As dificuldades dos alunos em ativar o conhecimento anterior e estabelecer relações com o novo conteúdo são superadas pela funcionalidade das perguntas que teriam o papel de organizar os conteúdos para significá-los. As estruturas cognitivas organizadas são internas, contudo essas estruturas podem se manifestar na resolução de um problema ou na resposta de uma pergunta. Nesse sentido, a habilidade em construir representações (mapas conceituais, rede de significações) daquilo que os alunos aprendem facilita a compreensão do processo cognitivo e identifica os vínculos conceituais possíveis de serem estabelecidos através das interações argumentativas.

Se considerarmos a aprendizagem como cumulativa e gradual, as perguntas têm uma funcionalidade em pelo menos três fases do processo: na ativação dos conhecimentos prévios, no processamento das informações e na estabilização dos conhecimentos.

No princípio, o aluno prepara a sua aprendizagem ativando seus conhecimentos prévios, em face a uma pergunta ou problema. Nesse sentido, o seu foco de atenção está sobre a resolução, portanto estaria selecionando as estratégias mais ajustadas e adaptadas ao assunto abordado.

Num segundo momento, o aluno apropria-se das novas informações contidas nas perguntas por intermédio das suas estruturas cognitivas que acabaram de ser ativadas. Esse mecanismo ocorre através de uma dinâmica mental em que pode haver novos questionamentos para verificar e esclarecer a escolha da informação; em outras palavras, é esse o mecanismo para reconhecer o que do conhecimento anterior será utilizado para resolver o problema do novo conteúdo.

A terceira e última fase é caracterizada pela estabilidade dos vínculos construídos, através das perguntas e respostas, entre os conhecimentos anteriores e o novo conhecimento para resolver as contradições. Os esquemas de conhecimento são reorganizados de acordo com a capacidade adquirida (nível de desenvolvimento potencial), consolidando as novas

aquisições na verificação da amplitude e profundidade de sua funcionalidade. Essa seqüência não se produz de modo linear, mas por ritmos diferenciados decorrentes das capacidades e habilidades do aluno. O *discurso reflexivo* é o regulador do aumento e diminuição da intensidade do processo de aprendizagem de cada aluno.

No enfoque vygotkiano da aprendizagem, esta precede o desenvolvimento e as pesquisas sob essa perspectiva tendem a demonstrar que o que distingue os alunos é a diferença no nível de desenvolvimento efetivo determinando os mais ou menos capacitados para determinadas tarefas. Portanto, o nível de desenvolvimento é organizado à medida que o aluno aprende as estratégias cognitivas e metacognitivas. A aprendizagem de novos conteúdos se realiza através dos conhecimentos e capacidades já adquiridas, sendo que o melhor elemento de previsão da capacidade do aluno de aprender é aquilo que já aprendeu.

As perguntas no *discurso reflexivo* ativam o processo cognitivo e asseguram a mediação entre o aluno e o conhecimento, através das interações argumentativas do professor. Já que a aprendizagem é um processo complexo, o aluno necessita ser guiado nas interações para formular perguntas e respostas que sustentem o seu interesse e motivação no decorrer do processo cognitivo.

Ainda na perspectiva vygotkiana, a necessidade de aprendizagem se define como o hiato entre as capacidades atuais (nível de desenvolvimento efetivo) e as capacidades desejadas (nível de desenvolvimento potencial). O envolvimento pelas atividades se dá à medida que os alunos percebem que os conteúdos tem potenciais de aprendizagem (Slavin, 1987). Isto vale dizer que engajar o aluno para aprendizagem é apresentar um conteúdo suficientemente significativo e funcional. Em vista disso, as perguntas do professor permitem ao aluno avaliar a significação e a funcionalidade do conteúdo, do mesmo modo que as respostas são a avaliação para o professor medir o maior ou menor envolvimento cognitivo do aluno.

A implementação do modelo didático de formulação de perguntas abre novas perspectivas de investigações. Como vimos expondo, consideramos a pergunta inserida num contexto construído nas interações entre o professor e os alunos para que se realize o *discurso reflexivo*; portanto, a perspectiva sociocultural de interpretação das ações e reações do professor e dos alunos está mais ajustada ao desenvolvimento desse processo educacional.

Até então apoiada no enfoque de ensino e aprendizagem como processo-produto, as perguntas do professor eram interpretadas com a função de modificar os comportamentos dos alunos; nesse sentido, as pesquisas se preocupavam em indicar quais as atitudes e comportamentos do professor durante as perguntas que influem no desempenho dos alunos. Entretanto, o enfoque que vimos expondo de a pergunta ter uma funcionalidade no discurso construído dá uma nova interpretação aos resultados das pesquisas dessa perspectiva processo-produto. Brophy e Good (1976) estudaram os comportamentos diferenciados do professor para os alunos mais e menos capacitados. Entre esses comportamentos os autores destacam: o professor dedica menos tempo e atenção aos alunos menos capacitados nas situações de aprendizagem e solicita menos vezes para esses alunos responderem as suas questões, ao passo que o professor dedica mais atenção e solicita mais vezes para responder as suas perguntas, os alunos mais capacitados. Esses resultados indicam que o comportamento do professor é diferenciado conforme as suas expectativas e que esse diferencial interfere na qualidade da interação com os alunos.

A construção do *discurso reflexivo* democratiza as participações em sala de aula, com o professor dispensando igual atenção aos alunos, independente da capacidade, pois o desenvolvimento da aula depende e muito das diferentes intervenções e contribuições dos alunos, podendo até, de acordo com o contexto de intervenção construído, ter uma tendência a fornecer mais *ajuda* aos menos capacitados já que eles requerem maior demanda educativa. Se as investigações de Brophy e Good (1976) indicam que o professor se dirige ao menos capacitados um menor número de vezes para solicitar que respondam as perguntas, no *discurso reflexivo* há o equacionamento equitativo das participações e; portanto, das relações de poder em sala de aula.

Em se tratando da dimensão cognitiva de domínio didático, as perguntas no *discurso reflexivo* quando possuem a funcionalidade de verificar o aprendizado anterior, estão inseridas em uma estrutura de discurso interativo em que as respostas dos alunos implicam nas novas perguntas do professor que demandam novas respostas, e assim sucessivamente. Portanto, o processo é dinâmico, de tal modo que o término do período do desenvolvimento da aula para verificar o aprendizado já corresponde ao início da fase em que o professor formula perguntas para o aluno relacionar os conhecimentos anteriores com o novo

conteúdo. Nesse sentido, não há uma seqüência didática de modo estanque, na qual as fases do desenvolvimento da aula estejam fortemente delimitadas.

A construção do discurso em sala de aula fundamentada na formulação de perguntas não apresenta fases didáticas nítidas e demarcadas, sendo possível admitir que o *discurso reflexivo* promove um processo cognitivo em sala de aula gradual e progressivo.

A simples revisão memorística do aprendizado através das perguntas em sala de aula para *corrigir erros generalizados*, ou mesmo perguntas para verificar os conhecimentos dos alunos acerca de um novo conteúdo, não atendem a perspectiva de aprendizagem significativa e reflexiva, se a estrutura de construção do discurso obedecer rigidamente ao padrão I-R-F. Portanto, podemos considerar que essa estrutura de discurso produza “pacotes” de I-R-F, nos quais a pergunta esgota o seu potencial funcional cognitivo na intervenção avaliativa (F) do professor para a resposta dada pelo aluno.

O professor que promove um *discurso reflexivo* deve considerar que o nível cognitivo é apenas uma das dimensões da pergunta; portanto, a funcionalidade de uma pergunta num determinado momento do desenvolvimento da aula não se esgota naquele dado momento. A funcionalidade explorada em suas funções cognitivas não obedece a nenhum padrão homogêneo de discurso; pelo contrário, no padrão heterogêneo construído, o *feedback*-avaliativo (F) para a resposta do aluno é uma nova pergunta do professor, e portanto a garantia da continuidade da interação.

Nesse sentido, há uma interação contínua caracterizada pelo aumento progressivo no número de participantes e pela ativação constante de diferentes níveis de “exigência cognitiva” para diversos graus de elaboração de respostas. Podemos representar uma das possíveis estruturas de *discurso reflexivo* com o seguinte esquema:

$$Pp_1-Ra_n (Pa_n)-Pp_2-Ra_n (Pa_n)-Pp_3-Ra_n (Pa_n)...$$

A pergunta inicial do professor ( $Pp_1$ ) implica diversas respostas dos alunos ( $Ra_n$ ) ou outras perguntas do alunos ( $Pa_n$ ), que por sua vez implicam nova pergunta do professor em uma construção coletiva do discurso na qual o *feedback*-avaliativo na forma interrogativa possui no seu conteúdo o processo cognitivo subjacente às respostas dos alunos. Desse modo, a função diagnóstica da resposta do aluno no discurso não é exercida por uma intervenção do professor imediatamente após a do aluno, mas pelo conjunto articulado entre as intervenções que constroem o *discurso reflexivo*.

O *discurso reflexivo* é um “evento comunicativo” em sala de aula, no qual as relações interpessoais podem fazer surgir novos sentidos que estavam latentes e que vieram à tona durante a construção das interações e conseqüentemente do contexto. A sala de aula configurada pelo contexto das interações potencializa a negociação e o intercâmbio de significados no *discurso reflexivo*, criando condições para sucessivas reapropriações desses significados. Cada nova pergunta no *discurso reflexivo* permite ao aluno revisar e redefinir os seus significados com um maior grau de re-significação do que a anterior.

Uma das características marcantes do *discurso reflexivo* é a relação dialética entre o contexto criado pelo professor e os alunos e os significados construídos por eles nas interações. Nessa perspectiva, o contexto que se constrói nas interações é negociado durante o discurso, configurando o próprio desenvolvimento das aulas. Desse modo, o professor e seus alunos utilizam-se das condições do contexto construídas por eles próprios para negociar e compartilhar os significados dos conteúdos científicos.

Manter o discurso do professor como referência para compreender o discurso construído em sala de aula implica identificar as ações do professor que facilitam a aprendizagem reflexiva e significativa dos alunos. Entretanto, a construção do *discurso reflexivo* para o compartilhamento de significados depende das condições de interação que são criadas coletivamente e que são aproveitadas pelos seus participantes. Podemos inferir que é durante o processo interativo de construção do *discurso reflexivo* que vão sendo definidos os diversos significados.

Consideramos que o *discurso reflexivo* é uma forma de processo social de construção do conhecimento com características de atribuição, negociação e compartilhamento de significados, processo que está relacionado diretamente com a organização individual e idiossincrática do pensamento de seus participantes. Nesse sentido, a construção de significados através do *discurso reflexivo* é um processo interativo intenso, complexo e combinado com a construção alternativa de outros complementos de significações.

A perspectiva sociocultural com elementos da teoria vygotskiana parece ser a mais ajustada a essa análise por dar maior importância a organização social do discurso do que aos aspectos lingüísticos ou semânticos. O *discurso reflexivo* sob o enfoque sociocultural

permite um maior equilíbrio de análise por considerar a estrutura do discurso articulada com o conteúdo, no caso ciências e biologia.

O professor ao propor uma pergunta-problema estabelece um conteúdo referencial compartilhado que orienta o início das interações. Os alunos aplicam os seus conhecimentos prévios na situação criada, de tal modo que imprimem um sentido concreto à sua definição. Utilizando-se das suas experiências para construção do significado do conteúdo, o aluno aprende como se constrói essa experiência no discurso científico escolar e, portanto, a atividade científica experimental, mesmo que seja verbal como ocorre com o *discurso reflexivo* exige novas reconstruções da experiência física perceptiva.

A atividade coletiva de construção do *discurso reflexivo* configura o contexto argumentativo com a participação ativa dos alunos na criação das ZDP; essa evidência põe em questionamento a idéia de que a construção da ZDP é exclusividade do professor que transfere ao aluno o controle da aprendizagem (Greendfield, 1984; Wertsch, 1988) ou que fornece *apoio* ou *andaime* (Wood, Bruner e Ross, 1976). Sob esse ponto de vista, considera-se implicitamente que o aluno é um elemento passivo no processo de estabelecimento da ZDP.

Entretanto, a interação discursiva através de perguntas e respostas, como ocorre no *discurso reflexivo* em torno do conteúdo científico, constitui um contexto argumentativo que dialeticamente promove a elaboração de novas aproximações conceituais do significado. Nesse sentido, do ponto de vista científico, podemos considerar que a construção do *discurso reflexivo* prioriza o processo em detrimento do produto, fomentando a argumentação para que os alunos exponham as suas “inconsistências” e “contradições” cognitivas, ampliando, aprofundando e enriquecendo o discurso científico escolar.

Em se tratando do ponto de vista da nossa análise, a ZDP é fruto da criação coletiva, na qual os alunos regulam a construção do conhecimento. Nessa concepção, a ZDP não é um produto individual e unidirecional, no qual somente o professor contribui para desenvolvê-la, mas um produto da atividade interativa e coletiva de construção do *discurso reflexivo* em um contexto cooperativo. Sob esse aspecto, a compreensão da ZDP como uma criação do professor e seus alunos coincide com alguns estudos de enfoque vygotskiano (Hedegaard, 1996).

No *discurso reflexivo* progressivo os alunos são capazes de construir uma solução para o problema, reagindo às situações espontaneamente e fazendo referência às contribuições que não são imediatamente antecedentes de modo a concordar, discordar, acrescentar, rever ou esclarecer.

Criar e atuar em uma ZDP significa tanto para o professor como para os alunos estar reconstruindo o contexto interativo em sala de aula. Nesse processo, os alunos mediados pelas interações promovidas pelas perguntas e respostas orientam a sua aprendizagem para o desenvolvimento das suas capacidades cognitivas. Podemos considerar que mediante o *discurso reflexivo* os processos mentais dos alunos antecipam o seu desenvolvimento. Em outras palavras, a ZDP criada pelo *discurso reflexivo* abre a possibilidade do aluno interagir com a sua capacidade potencial, antecipando o desenvolvimento cognitivo mediado pelas interações sociais. Nesse sentido, as perguntas e respostas podem orientar o ensino do professor para o nível de capacidade do aluno a ser desenvolvido.

Se, por um lado, as oportunidades de *ajuda* que o professor possibilita aos alunos para participarem do discurso escolar são os fatores mais importantes para aumentar as interações durante o desenvolvimento da aula (Wells, 1993); por outro, a explicação da desigualdade das participações no discurso exercido predominantemente pelo professor está na escassez de formulação de perguntas e na preocupação excessiva em cumprir a sua função instrucional de dar um aprendizado sistemático e manter a disciplina em sala de aula, muito mais do que desenvolver as capacidades cognitivas dos alunos (Wood, 1992). Sob a perspectiva vygotskiana, o *discurso reflexivo* equilibra as estruturas de participação social em sala de aula, intensificando as interações, de modo que o desenvolvimento proximal do aluno, como uma capacidade potencial emergente, se manifesta durante a construção do discurso.

Manter o discurso do professor como referência, limita as considerações sobre a construção do conhecimento dos alunos, pois uma análise unidirecional não leva em conta que tanto as intervenções dos alunos como do professor constituem o contexto que orienta a construção social do conhecimento. Para considerarmos a construção do conhecimento um evento social promovido pelas interações em sala de aula, não podemos analisar o *discurso reflexivo* nos turnos da fala seqüencial, mas relacionado com o conjunto das intervenções discursivas na busca dos significados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro de seus limites, o presente estudo foi orientado pela perspectiva de formação continuada de professores reflexivos, investigativos e críticos de sua prática educativa que fundamentou a construção de um modelo didático de formulação de perguntas que atendesse às demandas educativas dos alunos nas aulas de Ciências e Biologia.

A capacidade de construir um discurso interativo entre o professor e seus alunos para atribuição, negociação e compartilhamento de significados dos conteúdos científicos, que denominamos *discurso reflexivo*, é a habilidade do professor convertida em elemento essencial do modelo didático de formulação de perguntas. Adotando o referido modelo didático, os professores promovem modificações na sua postura pedagógica frente ao processo de ensino e aprendizagem das ciências, provocando efeitos significativos nos processos cognitivos e interativos em sala de aula, bem como re-conceptualizando o currículo e seus elementos: conteúdos, objetivos educacionais, atividades de aprendizagem e avaliação.

Estas considerações não devem ser compreendidas como generalizações, mas como aspectos específicos da nossa pesquisa. Se, por um lado, o presente estudo não deixou de focar uma grande variedade de aspectos que, integrados, contribuem para compreender e desvendar a complexidade da temática de formação continuada de professores de Ciências e Biologia; por outro, não tinha o objetivo de esgotar um tema que se mostrou, durante a nossa análise, cercado das já esperadas e inúmeras variáveis, que, muitas vezes, interagem de modo a aumentar ainda mais a sua complexidade. Portanto, cumpre empreender novas pesquisas na busca de superar prováveis lacunas e inconsistências deixadas pelas nossas investigações.

É com base nos resultados obtidos no presente estudo que nestas considerações finais, fazemos uma síntese reflexiva do processo construído, tendo como parâmetro de avaliação qualitativa da pesquisa respostas para aquelas perguntas iniciais de investigação mencionadas na apresentação deste trabalho:



1) *Quais as possíveis mudanças na prática educativa dos professores impulsionadas pela implementação do modelo didático de formulação de perguntas?*

Como vimos expondo na nossa análise e discussão, o modelo didático de formulação de perguntas quando adotado pelo professor promove mudanças significativas na sua prática educativa. Essas mudanças se referem fundamentalmente à postura pedagógica do professor frente ao processo ensino-aprendizagem articulada com suas implicações sobre o currículo de Ciências e Biologia. A prática do modelo didático de formulação de perguntas promove uma flexibilização da postura pedagógica do professor, no que se refere à diminuição das suas intervenções no discurso proporcionando maior participação dos alunos. Esse processo de flexibilização configura o contexto da sala de aula num espaço democrático de exercício da cidadania, no qual ocorre um acompanhamento por parte do professor e dos alunos do processo cognitivo desenvolvido, intensificado pela dinâmica das relações interpessoais catalisadas pelas perguntas inseridas no *discurso reflexivo*.

2) *Quais seriam as re-conceptualizações dos professores acerca dos elementos curriculares, tais como: conteúdos, objetivos educacionais, atividades de aprendizagem e avaliação provocadas pelo desenvolvimento do modelo didático de formulação de perguntas em sala de aula?*

As re-conceptualizações dos elementos que compõem o currículo ocorrem, na medida em que o professor, no exercício do modelo didático de formulação de perguntas em sala de aula, experimenta a possibilidade do currículo ser constituído por elementos flexíveis, interativos e dinâmicos. Quanto aos conteúdos, o professor não mais os considera como encerrados em si mesmo, mas como elementos interativos que podem estabelecer relações conceituais entre diferentes assuntos, possibilitando a ampliação e aprofundamento da malha de possíveis significações acerca do assunto abordado.

Quanto aos objetivos e intenções educativas, podemos considerar que o modelo didático de formulação de perguntas, por promover um maior *acompanhamento ativo* dos processos mentais desenvolvidos pelos alunos em sala de aula, implica um professor que tem como princípio de sua ação didática ajustar as suas *ajudas* às necessidades específicas dos alunos e às características do contexto. Quanto às atividades de aprendizagem, o

referido modelo possibilita o encaminhamento cognitivo da atividade como um processo com características de investigação. As atividades estão sempre em “aberto”, pois se estruturam em torno das contribuições dos alunos para o desenvolvimento da aula. Assim, cada atividade é uma nova atividade que depende do contexto interativo construído pelo professor e os alunos para o *discurso reflexivo*.

Quanto à avaliação, o modelo didático de formulação de perguntas promove re-conceptualizações no que se refere a conceber a avaliação formal com nota. O professor com o acompanhamento ativo dos processos cognitivos e com as interações estabelecidas em sala de aula detecta as necessidades educativas dos alunos e fornece as ajudas necessárias; nesse sentido, passa a se preocupar mais com o processo mental dos alunos na realização das tarefas do que com o resultado de uma prova formal como o produto da aprendizagem.

3) *Através das perguntas e respostas, de que modo é construído o discurso pelo professor e seus alunos no sentido da negociação, atribuição e compartilhamento de significados acerca do conhecimento científico?*

Sob a perspectiva sociocultural, a bidirecionalidade do discurso possui propriedades relacionadas com os padrões de interação. O *discurso reflexivo* tem função mediadora de interação entre o aluno e os significados culturais; sendo assim, se constitui no “veículo” do professor e dos alunos para construir os significados e atribuir os sentidos aos conteúdos e à própria atividade de aprendizagem.

Na interação entre o professor e os alunos e entre os alunos se constrói o contexto necessário e propício para o *discurso reflexivo*. Essas interações essencialmente argumentativas tem nos conteúdos o elemento que amalgamam e equacionam o binômio cognição e interação para a negociação, atribuição e compartilhamento de significados que se aproximam dos conteúdos científicos abordados. Portanto, intensificar as interações implica promover um processo de construção do conhecimento com atribuição de significados dos conteúdos que dão sentidos para os alunos. A medida que esse processo cognitivo se desenvolve, gerando interesse e motivação, a participação efetiva dos alunos aumenta para buscar nas interações a negociação, atribuição e construção dos significados para ao conteúdos.

4) *Quais seriam as habilidades necessárias na formação inicial e continuada, que possibilitariam ao professor desenvolver um discurso interativo de construção de significados com seus alunos?*

A capacidade do professor em construir um contexto interativo com os alunos com negociação e atribuição de significados pode ser convertida em algumas habilidades:

a) Apresentar perguntas desde o início do desenvolvimento das aulas e não mais restringi-las apenas no final das atividades.

b) Elaborar perguntas ou situações-problema cujo conteúdo possua exemplos concretos e próximos da realidade dos alunos.

c) Fazer as aproximações conceituais necessárias, quando o conteúdo da pergunta formulada não apresenta uma significância e funcionalidade inicial para os alunos.

d) Utilizar o conteúdo da resposta do aluno para formular uma nova pergunta que identifique o processo mental.

e) Sistematizar as diferentes respostas dos alunos durante o desenvolvimento da aula, para que facilite a identificação dos processos cognitivos construídos nas interações.

f) Fornecer *tempo de espera* para as perguntas formuladas para o aluno pensar e para diminuir as intervenções do professor e melhorar a qualidade do seu discurso, no sentido da fluência, dinâmica e progressividade.

g) Formular perguntas como *ajudas* para os alunos realizarem as tarefas de aprendizagem.

h) Diminuir a exposição unidirecional dos conteúdos e estabelecer um contato interativo constante com o aluno para abrir canais comunicativos de atribuição, negociação e compartilhamento de significados.

Nestas considerações finais em que sintetizamos os principais tópicos tratados em nosso trabalho, não podemos deixar de mencionar os princípios legitimados na prática pedagógica dos professores que moldam a elaboração e a construção do modelo didático de formulação de perguntas.

Consideramos a pergunta como o eixo norteador do princípio didático do modelo de ensino; portanto, uma vez inserida na construção do *discurso reflexivo*, a pergunta passa a ser o núcleo central que orienta e constitui a vertente normativa do referido modelo, que por

sua vez possui alguns aspectos gerais que quando delineados, poderiam contribuir para o planejamento e desenvolvimento de cursos de formação continuada e de formação inicial, como é o caso da disciplina de Prática de Ensino de Ciências e Biologia.

Em vista disso, o modelo didático de formulação de perguntas tem entre outras dimensões, a característica de focar o processo de ensino e aprendizagem considerando os seguintes aspectos:

a) Concebe a perspectiva construtivista do conhecimento e da aprendizagem significativa como marcos teóricos referenciais com os quais se encontra compatível e ajustado.

b) Admite o currículo como um sistema de elementos flexíveis, dinâmicos e interativos que podem ser modelados pelas re-conceptualizações do professor durante o desenvolvimento da prática educativa.

c) Reconhece a heterogeneidade das diferenças individuais e culturais encontradas no âmbito escolar, no qual os processos cognitivos e interativos produzem efeitos diversos de acordo com cada contexto e cada indivíduo.

d) Facilita a integração da pluridimensionalidade do processo de aprendizagem, no que se refere aos aspectos: afetivo, interativo e cognitivo.

e) Propicia a organização dos conteúdos científicos em torno de situações-problema.

f) Determina uma metodologia de desenvolvimento da aula como um processo de investigação.

g) Proporciona à aula um caráter de evento social comunicativo, no qual o fluxo de informações bidirecional imprime à construção de significados um processo de interação entre os alunos, interação com o professor e interação com os próprios conteúdos científicos da aprendizagem.

h) Promove a autonomia do professor e dos alunos, favorecendo um processo de desenvolvimento pessoal do aluno e profissional do professor, no sentido de tomada de decisões frente às situações educativas: o aluno regulando o seu próprio processo de aprendizagem e o professor reflexionando sobre a sua prática para implementar possíveis mudanças.

**BIBLIOGRAFIA**

- ASTUDILLO, H. e GENE, A. Errors conceptuais en biologia: la fotosíntesis de las plantas verdes. *Enseñanza de la Ciencia*, 2(1), p. 15-16, 1984.
- AUSUBEL, D. P. *Psicología educativa: un ponto de vista cognoscitivo*. México: Editorial Trillas, 1978.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. e HANESIAN, H. *Educational psychology a cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.
- BROPHY, J. E. Teacher behaviour and its effects. *Journal of Educational Psychology*, 71(6), p. 733-750, 1979.
- BROPHY, J. E. e GOOD, T.L. Teacher's communication in differential expectation for children's classroom performance. *Journal of Educational Psychology*, v. 6, p. 365-374, 1976.
- BRUNER. J. *Acción, pensamiento y lenguaje*. Madrid: Alianza, 1984.
- BURCH, C. B. When students (who are preservice teachers) don't want engage. *Journal of Teacher Education*, 50(3), p. 165-172, 1999.
- CAÑAL, P. e PORLÁN, R. Bases para un programa de investigación en torno a un modelo didactico de tipo sistemico e investigativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(1), p. 54-60 1988.
- CAÑAL, P. Photosynthesis and "inverse repiration" in plants: na inevitable misconception? *International Journal of Science Education*, 21(4), p. 363-371, 1999.
- CANNING, C. What teachers say about reflection. *Educational Leadership*, 48(6), p. 18-21, 1991.
- CARLSEN, W. S. Questioning in classrooms: a sociolinguistic perspective. *Review of Educational Research*, v. 61, nº 2, p. 157-178, 1991.
- CARRASCOSA, J. Análise da formação continuada e permanente dos professores de ciências ibero-americanos. In: MENEZES, L. C. (org.) *Formação continuada de professores de ciências*. Campinas: Autores Associados, p.7-44, 1996.
- CARRETERO, M. *Construtivismo e educação*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

- CARR, W. e KEMMIS, S. *Teoría crítica de la enseñanza: La investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martínez Roca, 1988.
- CARVALHO, A. M. P.; CASTRO, R. S.; LABURU, C. E. e MORTIMER, E. F. Pressupostos epistemológicos para a pesquisa em ensino de ciências. *Cadernos de Pesquisa*, nº 82, agosto, p. 85-89, 1992.
- CARVALHO, A. M. P. de. e GIL-PÉREZ, D. *A formação de professores de ciências*. São Paulo: Cortez, 1993.
- COHEN, G. *Psicología cognitiva*. Madrid: Alhambra, 1983.
- COHEN, L. e MANION, L. *Research methods in education*. New York: Routledge, 1997.
- COLL, C. *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*. Barcelona: Paidós, 1991.
- COLL, C. e COLOMINA, C. Interação entre alunos e aprendizagem escolar. In: COLL, C.; PALACIOS, J. e MARCHESI, A. (Orgs.) *Desenvolvimento psicológico e educação*, v. 2. Porto Alegre: Artes Médicas, p. 298-314, 1996.
- COLL, C. Um marco de referência psicológico para a educação escolar: a concepção construtivista da aprendizagem e do ensino. In: COLL, C.; PALACIOS, J. e MARCHESI, A. (Orgs.) *Desenvolvimento psicológico e educação*, v. 2. Porto Alegre: Artes Médicas, p. 389-406, 1996.
- CONTRERAS, J. De estudiante a profesor: Socialización y aprendizaje en las prácticas de enseñanza. *Revista de Educación*, nº 282, 1987.
- DEWEY, J. *Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo como processo educativo*. São Paulo: Nacional, 1959.
- DILLON, J. T. The remedial status of student questioning. *Journal of Curriculum Studies*, v. 20, p. 197-210, 1988.
- DRIVER, R. e BELL, B. Student's thinking and the learning of science: A constructivist view. *School Science Review*, v. 67, p. 443-456, 1986.
- DRIVER, R. Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(2), p. 109-120, 1988.
- DRIVER, R.; GUESNE, E. e TIBERGHIE, A. *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: Ed. Morata, 1990.
- DUMAS-CARÉ, A.; FURIÓ, C. e GARRET, R. Formación inicial del profesorado de ciencias en Francia, Inglaterra y Gales y España. Analisis de la organización de los estudios y nuevas tendencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 8(3), p. 274-281, 1990.

- EDWARDS, D. e MERCER, N. *Common Knowledge: the development of understanding in the classroom*. Londres: Routledge, 1987.
- ELLIOTT, J. Teachers as researchers: implications for supervision and for teacher education. *Teaching & Teacher Education*, 6 (1), p. 1-26, 1990a.
- ELLIOTT, J. *Investigación-acción en education*. Madrid: Morata, 1990b.
- ESCUADERO, J. M. *Formación centrada en la escuela*. Sevilla, Jornadas “El centro educativo: nuevas perspectivas organizativas”, 1989.
- FERNÁNDEZ, J. e ELORTEGUI, N. Qué piensan los profesores acerca de cómo se debe enseñar. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), p. 331-342, 1996.
- FURIÓ, C. e GIL-PÉREZ, D. La didáctica de las ciencias en la formación inicial del profesorado: una orientación y un programa teóricamente fundamentados. *Enseñanza de las Ciencias*, 7(3), p. 257- 265, 1989.
- FURIÓ, C.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A.M.P. de. e SALCEDO, L.E. La formación inicial del profesorado de educación secundaria: o papel de las didácticas específicas. *Investigación en la Escuela*, 16, p. 7-21, 1992.
- FURIÓ, C. Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), p.188-199, 1994.
- GAGE, N.L. *The scientific basis of the art of teaching*. New York: Teachear College Press, 1978.
- GIL-PÉREZ, D. Qué han de saber y saber hacer los profesores de ciencias?. *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), p. 69-77, 1991.
- GIL-PÉREZ, D. Orientações didáticas para a formação continuada de professores de ciências. In: MENEZES, L. C. (org.) *Formação continuada de professores de ciências*. Campinas: Autores Associados, p. 71-81, 1996.
- GIL-PÉREZ, D. e CARRASCOSA, J. What to do about science misconception? *Science Education*, 74(4), 1990.
- GIMENO SACRISTÁN, J. El profesor como investigador en la aula: Un paradigma de formación de profesores. *Educación y Sociedad*, nº 2, 1983.
- GIMENO SACRISTÁN, J. *Teoría de la enseñanza y desarrollo del currículo*. Madrid: Anaya, 1988.
- GIORDAN, A. e DE VECCHI, G. *As origens do saber: as concepções dos aprendentes aos conceitos científicos*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

- GIROUX, H. Theories of reproduction and resistance in the new sociology of education: a critical analysis. *Harvard Educational Review*, 53, p. 257-293, 1983.
- GREENDEFIELD, P. M. A theory of the teacher in the learning activities of the everyday life. In: ROGOF, B. e LAVE, J. (orgs.) *Everyday cognition: its development in social context*. Cambridge, MA: Harvard University Press, p. 117-138, 1984.
- HEDEGAARD, M. A zona de desenvolvimento proximal como base para a instrução. In: MOLL, L. C. (org.) *Vygotsky e a educação: implicações pedagógicas da psicologia sócio-histórica*. Porto Alegre: ArtMed, p. 341-362, 1996.
- KRASILCHIK, M. *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: E.P.U./EDUSP, 1987.
- KRASILCHIK, M. Formação de professores e ensino de ciências: tendências nos anos 90. In: MENEZES, L. C. (org.) *Formação continuada de professores de ciências*. Campinas: Autores Associados, p. 135-140, 1996a .
- KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia*. São Paulo: Habra, 1996b.
- LEMKE, J. L. *Talking science: language, learning and values*. Norwood: Ablex, 1990.
- LORENCINI JR, A. *O ensino de ciências e a formulação de perguntas e respostas em sala de aula*. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação da USP, 1995.
- LUMPE, A. T. e STAVER, J.R. Peer collaboration and concept development: Learning about photosynthesis. *Journal of Research in Science Education*, 32(1), p.71-98, 1995.
- LURIA, A. R. *O desenvolvimento cognitivo*. São Paulo: Ícone, 1994.
- MACHADO, N. J. *Epistemologia e didática*. São Paulo: Cortez, 1995.
- MARCELO GARCÍA, C. *Formación del profesorado para el cambio educativo*. Barcelona: EUB, 1995.
- McDERMOTT, L. C. A perspective on teacher preparation in physics and other sciences: the need for special science courses for teachers. *American Journal of Physics*, 58(8), p. 734-742, 1990.
- MELLADO, V. J. Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de primaria e secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), p. 289-302, 1996.



- MIRAS, M. Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. In: COLL, C. *et alii*. *O construtivismo na sala de aula*. São Paulo: Ática, p. 57-77, 1996.
- MONEREO, C. (Org.) *Estrategias de enseñanza y aprendizaje: formación del profesorado y aplicación en la escuela*. Barcelona: Graó Editorial, 1994.
- MONTERO, M. L. Os estilos de ensino e as dimensões da ação didática. In: COLL, C.; PALACIOS, J. e MARCHESI, A. *Desenvolvimento psicológico e educação*, v. 2. Porto Alegre: Artes Médicas, p. 244-264, 1996.
- MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa*. Brasília: Ed. UnB, 1999.
- NOVAK, J. D. e GOWIN, D. B. *Aprender a aprender*. Lisboa: Plátano, 1995.
- ONRUBIA, J. Ensinar: criar zonas de desenvolvimento proximal e nelas intervir. In: COLL, C. *et alii*. *O construtivismo na sala de aula*. São Paulo: Ática, p.123-151, 1996.
- PATHAS, G. *Phenomenological sociology*. New York: Wiley, 1973.
- PÉREZ GOMEZ, A. I. La función y formación del professor/a en la enseñanza. In: GIMENO SÁCRISTAN, J. *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Morata, p. 398-429, 1992.
- PÉREZ GOMEZ, A. I. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Publ. Dom Quixote, p. 93-114, 1995.
- PIAGET, J. *Psicologia da inteligência*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1975a.
- PIAGET, J. *A construção do real na criança*. Rio de Janeiro: Zahar, 1975b.
- PIAGET, J. *O desenvolvimento do pensamento: equilibração das estruturas cognitivas*. Lisboa: Publ. Dom Quixote, 1977.
- PORLÁN, R. El maestro como investigador en la aula: Investigar para conocer, conocer para enseñar. *Investigación en la Escuela*, nº 1, p. 63-70, 1987.
- POSNER, G. J.; STRIKE, K. A.; HEWSON, P. W. e GERTZOG, W. A. Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), p. 221-227, 1982.
- QUIGLEY, B. A. Seeking a voice: Resistance to schooling and literacy. *Adult Basic Education*, 3(2), p. 77-90, 1993.

- RUDDUCK, J. Teacher research and research-based teacher education. *Journal of Education for Teaching*, 11(3), p. 281-289, 1985.
- RUSSELL, T. Analyzing arguments in science classroom discourse: can teachers' questions distort scientific authority? *Journal of Research in Science Teaching*, v. 20, p. 27-45, 1983.
- SCHÖN, D. *La formación de profesionales reflexivos*. Madrid: Paidós, 1992.
- SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Publ. Dom Quixote, p. 77-92, 1995.
- SHULMAN, L. Paradigmas y programas de investigación en el estudio de la enseñanza. In: WITTRICK, C. *La Investigación de la Enseñanza: Enfoques, Teorías y Métodos*. Barcelona: Paidós-MEC, 1989.
- SLAVIN, R. E. A theory of school and classroom organization. *Educational Psychologist*, 22(2), p. 89-108, 1987.
- STAVY, R.; EISEN, Y. e YAAKOBI, D. How students aged 13-15 understand photosynthesis. *International Journal of Science Education*, 9(1), p. 105-115, 1987.
- STENHOUSE, L. *Investigación y desarrollo del curriculum*. Madrid: Morata, 1982.
- STENHOUSE, L. *La investigación como base de la enseñanza*. Madrid: Morata, 1987.
- THOMAZ, M. F.; CRUZ, M. N.; MARTINS, I. P. e CACHAPUZ, A. F. Concepciones de futuros profesores del primer ciclo de primaria sobre la naturaleza de la ciencia: contribuciones de la formación inicial. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), p. 315-322, 1996.
- TOBIN, K. G. The role of wait time in higher cognitive level learning. *Review of Educational Research*, v. 57, nº 1, p. 69-95, 1987.
- TOBIN, K. e ESPINET, M. Impediments to change: applications of coaching in high school science teaching. *European Journal of Science Education*, 26(2), p. 105-120, 1989.
- TRICÁRICO, H. Algumas reflexões sobre o conteúdo e a temática na formação continuada e permanente de professores de ciências. In: MENEZES, L. C. (org.) *Formação continuada de professores de ciências*. Campinas: Autores Associados, p. 83-90, 1996.
- van der MEIJ, H. Constraints of question asking in classrooms. *Journal of Educational Psychology*, v. 80, p. 401-405, 1988.
- VÁSQUEZ, A. S. *A filosofia da práxis*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.

- VIENNOT, L. Spontaneous reasoning in elementary dynamics. *European Journal of Science Education*, v. 1, p. 205-221, 1979.
- VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1984.
- VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1989.
- WELLS, G. Reevaluating the IRF sequence: A proposal for the articulation of theories of activity and discourse for the analysis of teaching and learning in the classroom. *Linguistics and Education*, 5, p.1-37, 1993.
- WERTSCH, J. V. *Vygotsky y la formación social de la mente*. Barcelona: Paidós, 1988.
- WOOD, D.; BRUNER, J. e ROOS, G. The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology*, 17, p. 89-100, 1976.
- WOOD, D. Teaching talk. In: NORMAN, K. (org.) *Thinking voices: The work of National Oracy Project*. London: Hodder and Stoughton, p. 203-214, 1992.
- WOOD, D. *Como as crianças pensam e aprendem*. São Paulo: Martins Fontes, 1996.
- ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- ZEICHNER, K. M. The ecology of field experience: toward an understanding of the role of field experiences in teacher development. *Journal of Research and Development in Education*, 18(3), p.44-52, 1985.
- ZEICHNER, K.M. e LISTON, D. P. Teaching student teachers to reflect. *Harvard Educational Review*, 57(1), p. 23-48, 1987.
- ZEICHNER, K. M. *A formação reflexiva de professores: idéias e práticas*. Lisboa: Educa, 1993.