

CONTEÚDOS PROCEDIMENTAIS E ENSINO DE CIÊNCIAS

PROCEDURAL CONTENTS AND SCIENCE TEACHING

Jair Lopes Junior¹
Paulo César Gomes²

Universidade Estadual Paulista/Departamento de Psicologia/Bauru (jlopesjr@fc.unesp.br)
Universidade Estadual Paulista/Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência
(pcgomes@fc.unesp.br)

Resumo

Este trabalho investigou práticas educativas no ensino de Ciências nas séries iniciais, considerando as expansões nas modalidades de conteúdo curricular. Objetivou-se avaliar se interações planejadas entre o pesquisador e quatro professoras do ensino público para elaboração e execução de uma unidade didática poderiam contribuir para a manifestação de habilidades relacionadas com o ensino e avaliação de conteúdos procedimentais vinculados aos conteúdos conceituais em Ciências. A coleta de dados ocorreu na escola, na seguinte ordem: a) entrevistas e observação das aulas; b) planejamento, execução e observação de uma unidade didática; c) avaliação da unidade ministrada. As unidades didáticas executadas evidenciaram maior diversidade quanto às práticas anteriormente adotadas. Viabilizaram o desenvolvimento e a manifestação de distintas medidas comportamentais consistentes com os objetivos de ensino selecionados. Investigar procedimentos que garantam autonomia na execução dessas práticas, aliado à programas de qualificação docente quanto aos saberes conceituais em Ciências justificam a continuidade dos estudos relatados.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, conteúdos procedimentais, séries iniciais.

ABSTRACT

This work investigated the educational practice in four teachers' of the second cycle sciences of the Fundamental Teaching. The proposal was to characterize the practices adopted in sciences, the selected conceptual contents and procedure contents indeed reached by the students. The work had for objective, starting from the researcher's intervention in the planning of two different didactic units, to make possible a larger consistence of the classes with the recent tendencies in the teaching of sciences. The methodology involved five phases: the) interviews and observation of classes; b) planning, execution and observation of the unit 1; c) evaluation of UD developed in the classes; d) planning, execution and observation of the unit 1; e) general evaluation of the work. The results revealed the teachers were shown capable to mobilize it knowledge and to flexible its educational practice in the search and obtaining of objectives and closer and suitable learning contents with the area.

Keywords: Science teaching, procedural contents, primary school.

INTRODUÇÃO

Há aproximadamente dez anos, foi proposta a inclusão, no currículo oficial das escolas públicas, de duas novas modalidades de conteúdos curriculares, além dos tradicionais conteúdos conceituais: os procedimentais e os atitudinais (BRASIL, 2001; COLL, POZO, SARABIA & VALLS, 2000). A proposta nem sempre tornou efetiva a adoção de práticas educativas que intencionalmente considerassem essas três modalidades de conteúdos no currículo. Neste sentido, muitos professores depararam-se com dificuldades ao tentar implementar práticas que possam garantir medidas compatíveis com os conteúdos procedimentais. Tais dificuldades mostram-se vinculadas com os saberes docentes (CARVALHO & GIL-PÉREZ, 2001a; 2001a) diretamente relacionados com a definição de objetivos de ensino, a proposição de estratégias de ensino e de avaliação e a análise das correspondências entre as medidas obtidas e os objetivos selecionados.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) propuseram a adoção de um ensino que possibilitasse a transformação dos conteúdos: de produto final da aprendizagem a meio de se conseguir a promoção de diversas capacidades e habilidades nos alunos (BRASIL, 2001, p. 73). Tratando-se mais especificamente dos conteúdos procedimentais, os documentos oficiais os definem assim:

“Os procedimentos expressam um saber fazer, que envolve tomar decisões e realizar uma série de ações, de forma ordenada e não aleatória, para atingir uma meta. (p. 74)”

Os conteúdos procedimentais mostram-se vinculados aos conteúdos conceituais, de modo que a manifestação dos primeiros sustenta-se pela expressão desses últimos (ZABALA, 1998, 1999; VALLS, 1996). No ensino tradicional, ainda que de modo não intencional e desconsiderando a terminologia das distintas modalidades de conteúdos curriculares, muitos conteúdos procedimentais foram e ainda são trabalhados sistematicamente pelos professores. Tais conteúdos estão justamente na automação de ações voltadas para a aprendizagem de conteúdos conceituais (relativos a fatos e conceitos; cf. COLL et al., 2000; DE PRO BUENO, 1998, ZABALA, 1998), como, por exemplo, desenvolver coordenação para transcrever um texto da lousa ou do livro didático, atentar para busca de respostas diante de questionários, interpretar um texto, elaborar um relatório, etc. A princípio, quando começaram as investigações no sentido de se conhecer melhor os conteúdos procedimentais, muitos equívocos ocorreram. Tais equívocos consistiram na inclusão dos conteúdos procedimentais em diferentes esferas dos processos de ensino e de aprendizagem, tais como, nas metodologias de ensino, ou seja, nas ações que os professores deveriam executar para que os alunos aprendessem os conteúdos procedimentais, nas atividades realizadas pelos alunos, na execução de muitos exercícios ou na promoção sistemática de aulas práticas, no ato concreto do ‘aprender a aprender’. Segundo VALLS (1996),

“(...) ‘os conteúdos procedimentais’ designam conjuntos de ações, de modos de atuar com a finalidade de alcançar metas.” (p. 20)

No 2.º ciclo das séries iniciais do ensino fundamental (3ª e 4ª séries), por exemplo, é previsto o seguinte objetivo: *“Compreender a importância dos modos adequados de destinação das águas servidas para a promoção da saúde”* (BRASIL, 2001). Logo, quando se ensina ciências, faz-se necessário que o aluno compreenda. Como os professores podem aferir medidas comportamentais de compreensão nas ações dos alunos, considerando os conteúdos conceituais que julga ou que necessita ensinar? Sabe-se que para compreender é preciso atribuir significados, fazer julgamentos, tirar conclusões, propor hipóteses, fazer descrições, comparações, entre tantas

outras ações. O objetivo acima está relacionado ao que o aluno deve ‘saber’ e ‘saber fazer’ ao final do ciclo, no entanto estes fazeres estão intrinsecamente ligados ao tipo de prática educativa adotada pelo professor. Caso a prática educativa seja coerente e adequada à promoção de tais conteúdos de aprendizagem, é possível julgar que os alunos foram capazes de compreender à medida que realizaram tais ações. Por outro lado, se a prática não é compromissada na busca de tais objetivos, os alunos podem acabar aprendendo outros conteúdos procedimentais que não foram explicitamente aqueles planejados, ou manifestando outros conteúdos cuja aprendizagem foi anterior à atual situação de ensino (WEISSMANN, 1998). Deste modo, práticas educativas configuram-se como condições de ensino de conteúdos procedimentais distintos, sendo que tais diferenças podem residir nos diferentes tipos de conteúdos procedimentais envolvidos (ZABALA, 1998).

Especificamente para a área de Ciências Naturais, nas séries iniciais, a implementação das novas diretrizes de ensino mostra-se relacionada ao tipo de apropriação e/ou significação dada aos textos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN’s), à sua interpretação e à maneira como são planejadas tais mudanças no cotidiano das aulas. A prática educativa, neste nível da educação básica obrigatória, comumente, é orientada mediante a experiência procedente de anos de observação do ensino tradicional e, por vezes, fundamentada em vivências/experiências presentes no dia-a-dia das aulas. Com maiores ou menores variações, muitos docentes ainda procuram ministrar aulas de maneira expositivas e/ou demonstrativas, oralistas. A condução deste modelo de aula, que reduz a participação das crianças a meras receptoras passivas dos conteúdos que lhes são inculcados, pode levar os alunos das mais tenras idades a imaginar que as seqüências apresentadas na escola são vaivéns que se repetem ao longo do ano letivo (CARVALHO & GIL-PEREZ, 2001a; 2001b; DELIZOICOV & LORENZETTI, 2001). A exclusividade na adoção de certas práticas, que sonegam a efetiva participação dos alunos em seu próprio processo de aprendizagem, faculta seu êxito aos alunos que se amoldam àquelas metodologias, geralmente, em prejuízo dos demais.

A redução de diferenças existentes na aprendizagem pode ser resultado da adoção de estratégias que valorizem um ensino dos conteúdos de aprendizagem que objetivem e priorizem a formação de capacidades e/ou habilidades nos alunos (ZABALLA, 1998), concomitantemente, à medida que aprendem estes mesmos conteúdos. A formação de habilidades foi também explicitada pelos PCN’s como necessidades básicas que os alunos devem adquirir ao término das séries iniciais, fundamentalmente, como capacidades cognitivas, físicas, afetivas, de relação interpessoal, de inserção social, ética e estética. O eixo principal do ensino continua sendo os conteúdos curriculares (conceituais, atitudinais e procedimentais), mas ao mesmo tempo, há o reconhecimento da importância do domínio das capacidades supra citadas. A aquisição e o desenvolvimento dessas capacidades manifesta-se na aprendizagem de conteúdos procedimentais distintos. Estes conteúdos não estão definidos ou relacionados apenas como resultados de aulas demonstrativas, formação de habilidades puramente motoras ou na construção de aparatos. As ações citadas, apesar de também serem consideradas conteúdos procedimentais, não os restringem (ZABALA; 1998; VALLS, 1996). Em síntese, estes conteúdos se estendem principalmente a uma série de ações importantes e necessárias ao se fazer uma análise, na tomada de decisões ou mesmo na solução de problemas. Situações nas quais cabe ao aluno construir instrumentos para analisar e interpretar os resultados obtidos, considerando ainda, os processos utilizados na obtenção das metas pretendidas (BRASIL, 2001, p. 75).

Genericamente, poder-se-ia indagar sobre quais seriam os procedimentos mais efetivos para produzir, nas ações profissionais de professores em serviço, mudanças consistentes com as orientações didáticas dos PCNs. Nesses termos, o objetivo geral desse estudo consistiu em avaliar possíveis contribuições de interações planejadas entre o pesquisador e professoras das

séries iniciais para o delineamento e a execução de práticas educativas diretamente comprometidas com o ensino de conteúdos procedimentais relacionados com objetivos de ensino previamente selecionados. De modo mais específico, o presente estudo orientou-se pelas seguintes perguntas de pesquisa: como se manifesta, nas ações docentes em contexto de ensino e de avaliação na área de Ciências Naturais nas séries iniciais, a expansão das modalidades de conteúdo curricular?; como tais professores selecionam e organizam seqüências didáticas na intenção de alcançar as metas previstas para este ciclo (3^a e 4^a séries)?; como interpretam os resultados obtidos de suas aulas, ou seja, quais características consideram ao avaliar a aprendizagem dos alunos e como as características consideradas são relacionadas com as práticas de ensino utilizadas e os objetivos selecionados?

MÉTODO

PARTICIPANTES

Participaram deste trabalho quatro professoras (P1, P2, P3 e P4) lotadas em uma escola estadual de ensino fundamental, sendo que P1, P2 e P3 ministravam aulas para a 4^a série e P4, para a 3^a série. A participação das professoras, após reunião de esclarecimento com a direção e a coordenação pedagógica da escola, foi oficializada com a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, em conformidade com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.

MATERIAL

Foram utilizados roteiros para a condução das entrevistas e das observações participantes nas aulas ministradas pelas professoras, bem como gravadores para registro em áudio de todas as entrevistas realizadas. Materiais adicionais (recursos pedagógicos) foram utilizados especificamente na elaboração e na execução de cada unidade didática.

PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS

O procedimento adotado fundamenta-se num modelo de pesquisa qualitativa (BOGDAN e BIKLEN, 1994; FLICK, 2002) constituído pela realização de entrevistas com roteiros parcialmente pré-definidos, pela observação participante das aulas ministradas pelas professoras e por reuniões, em ambiente institucional, entre cada professora em separado e o pesquisador, para troca de experiências com o propósito de elaborar uma unidade didática.

O procedimento foi constituído por três fases, sendo as Fases I e II subdivididas em etapas. Todas as fases foram executadas na própria escola, em horários previamente programados e agendados com a direção da escola, com a respectiva coordenação pedagógica, bem como com as professoras participantes. A Tabela 1 indica as fases e as respectivas etapas adotadas.

Tabela 1. Fases e respectivas etapas do procedimento de coleta de dados adotado.

FASES	SÍNTESE DO PROCEDIMENTO
I	Etapa 1 – Entrevista 1 (E1): caracterização das práticas educativas em Ciências; Etapa 2 - Ambientação prévia do pesquisador com a classe para a realização das atividades de observação das aulas <ol style="list-style-type: none"> a) Observação das aulas de áreas distintas de Ciências Naturais; b) Observação e descrição das aulas de Ciências Naturais: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mapeamento em sala de aula: <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Fazeres docentes. 1.2. Conteúdos procedimentais desenvolvidos. 1.3. Objetivos atingidos.
II	Etapa 1 – Entrevista 2 (E2): montagem da Unidade Didática (UD) <ol style="list-style-type: none"> a) Escolha do tema; b) Escolha dos objetivos dos PCN's – Ciências; c) Seleção de atividades de ensino; d) Procedimentos de avaliação adotados; Etapa 2 – Atividades de planejamento e de elaboração, em conjunto com a professora, da UD. Etapa 3 – Observação e descrição da aplicação UD: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mapeamento em sala de aula: <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Fazeres docentes. 1.2. Conteúdos procedimentais desenvolvidos. 1.3. Objetivos atingidos.
III	Entrevista (E3): análise comparativa entre as aulas que ocorreram antes e durante a UD;

Segue, abaixo, uma sucinta descrição dos procedimentos de pesquisa adotados nas três fases e respectivas etapas.

FASE I – Foi realizada uma entrevista (E1) com cada professora individualmente com o objetivo de caracterizar o modo como ensinam ciências, como interpretam a aprendizagem dos alunos, os fatores que influenciam na seleção das práticas de ensino e de avaliação e como estimam o papel dos PCNs em suas ações profissionais. A transcrição da entrevista foi posteriormente discutida com cada professora para correções e/ou acréscimos. Visando uma melhor aproximação entre pesquisador, alunos e a professora, após as entrevistas, foram realizadas observações de aulas referentes às distintas áreas de conteúdo das séries iniciais, exceto Ciências Naturais e, posteriormente, somente as aulas de Ciências Naturais;

FASE II - Na primeira etapa desta fase foi realizada uma entrevista (E2) com as professoras participantes com o objetivo de planejar uma Unidade Didática (UD) acerca de tema previamente escolhido por elas. Nesta oportunidade, as professoras selecionaram para o tema escolhido: a) quais objetivos de ciclo dos PCN's - Ciências Naturais (BRASIL, 2001) pretendiam alcançar com as aulas; b) quais atividades de ensino poderiam ser desenvolvidas c) quais procedimentos de avaliação seriam adotados. Na etapa seguinte, o pesquisador reuniu-se separadamente com cada professora para efetivar a elaboração dos planos das aulas referentes a UD. A última etapa desta fase foi caracterizada pela observação e descrição, pelo pesquisador, das principais práticas educativas utilizadas, dos conteúdos de aprendizagem trabalhados e objetivos atingidos.

FASE III – Após as aulas da UD, foi realizada uma reunião com cada professora em separado para discussões sobre a descrição das aulas que ocorreram antes da UD e durante a mesma.

Priorizou-se a execução de uma análise comparativa entre os dados da entrevista E1 e as aulas observadas antes da UD, bem como aquelas de execução da UD. Na oportunidade, elas avaliaram os principais resultados (prática educativa adotada, medidas de aprendizagem observadas, objetivos atingidos) de suas ações durante as aulas. Nesta ocasião, as professoras apontaram, por aula, quais objetivos dos PCN's haviam conseguido atingir.

RESULTADOS

FASE I – Etapas 1 e 2: caracterizando a prática educativa das professoras em ciências.

A partir das aulas observadas e das entrevistas realizadas nas Etapas 1 e 2 foi possível constatar que as práticas educativas empregadas pelas professoras em ciências limitaram-se a atividades transmissivas típicas do ensino tradicional. As docentes objetivam a formação de um aluno com atitudes e comportamentos mais científicos em relação ao ambiente e a eles próprios. No entanto, as professoras supõem possível alcançar tal objetivo exibindo, como práticas educativas ordinárias, o uso sistemático de aulas expositivas de conteúdos conceituais. Nas aulas, as ações das professoras independem de informações prévias sobre os saberes dos alunos. Para efeito de acesso a tais informações foram relatadas e observadas práticas oralistas (perguntas genéricas para a classe como um todo) destituídas de instrumentos para a sistematização dos relatos dos alunos. As professoras iniciavam a aula fazendo uma explanação oral, ou seja, fazem inúmeras questões aos alunos, dão explicações e aguardam que os alunos manifestem suas opiniões acerca do assunto. Isto fica demonstrado com algumas assertivas, por exemplo:

“Começo a falar sobre alguma coisa, eles participam (...) faço a leitura do livro, (...) se tem dúvida, vejo a explicação” **Professora P1.**

“uso os conteúdos propostos no Livro Didático e procuro implementar (...) faço da maneira, assim, bem metódica (...) nós lemos, conversamos sobre o assunto, coloco opiniões próprias dos alunos, minhas opiniões, faço observações. (...) Tem muita coisa de ciências, que eu tenho que ler, pra entender, para depois passar para os alunos. Não domino todo o conteúdo de ciências.”

Professora P2

“Conversar com eles pra chamar a atenção daquele assunto. (...) ver o que é que o aluno sabe a respeito daquilo (...) lanço o tema e eu procuro primeiro tirar deles (...) aquilo que eles sabem, aquilo que eles já conhecem, (...) o conhecimento prévio que eles têm a respeito do assunto que vai ser tratado.” **Professora P3**

“(...) a gente faz uma explanação. (...) bolando alguma atividade anterior pra dar uma introdução no conteúdo (...) vai estar sabendo até que ponto eles conhecem alguma coisa, sobre o assunto ou não. (...) eu faço a explanação para saber o que é que eles sabem a respeito do conteúdo. Depois, através disso, é que eu direciono as aulas (...)” **Professora P4**

Nesta fase, todas as atividades propostas pelas professoras no início das aulas visaram medir aquilo que os alunos sabiam ou o que conheciam sobre os conteúdos conceituais programados. Entretanto, os saberes prévios dos alunos, segundo o relato das professoras, não são sistematizados. Ainda cabe uma última observação, as professoras consideram os PCN's principal instrumento no momento de planejar suas aulas, contudo, este parece ser importante na escolha de um tipo de conteúdo: *os conceituais*.

Com relação às práticas de avaliação adotadas em ciências, as professoras destacaram um modo de avaliação cotidiano (observações feitas no dia-a-dia das aulas), avaliação oral (perguntas diretas ou indiretas, relatos orais e conversas), avaliação escrita com questões objetivas e observação do comportamento e atitudes em sala de aula. As práticas de avaliação registradas expressam um ensino de Ciências Naturais nitidamente concentrado na utilização do

livro didático ou textos, mais explicitamente, voltado a realização de atividades de leitura e realização de exercícios de memorização, cuja resolução exige habilidades relacionadas com a busca e identificação de informações que constam no próprio texto. Podemos supor que a concentração de repetitivos modos de avaliação e de metodologias poderiam causar um empobrecimento no repertório dos alunos ao demonstrar o que realmente *sabem* e *sabem fazer* em Ciências Naturais (CARVALHO & GIL-PÉREZ, 2001b). Assim, um ensino limitado a um planejamento com pouca mobilidade e igualmente restrito ao uso de certas práticas educativas, tornaria inseparável a dependência da aquisição exclusiva de alguns conteúdos procedimentais (leitura e escrita) como pré-requisitos para a aprendizagem em Ciências, gerando assim, obstáculos pouco característicos da área de Ciências Naturais para alguns alunos.

A título de exemplo, abaixo estão descritas as práticas educativas utilizadas pela professora P1 e os conteúdos exigidos dos alunos:

Prática Educativa adotada por P1: Organizar a classe em equipes; Distribuir material entre as equipes; Verbalizar o cronograma diário; Solicitar colaboração dos alunos na cooperação, no trabalho em equipes; Fazer elogios e críticas aos alunos e às suas atividades; Ministras aulas expositivas; Fazer leituras; Mobilizar conhecimentos na solução/explicação de dúvidas dos alunos; Solicitar registro escrito (transcrições); Solicitar buscas bibliográficas ('pesquisas'); Fazer demonstrações em mapa com auxílio dos alunos;

Conteúdos manifestados pelos alunos de P1: Prestar atenção às explicações da professora; Saber trabalhar em equipe; Expor e ouvir opiniões no grupo; Saber confeccionar cartazes; Cooperar com a disciplina e com o silêncio; Realizar atividades propostas; Registrar, por escrito, os conteúdos propostos do livro; Participar de demonstração; Fazer leitura (textos) e escrita (registros); Ouvir as explicações da professora; Ter atenção à aula; Solucionar e/ou corrigir exercícios do livro; Realizar atividades individualmente; participar oralmente emitindo opiniões; Saber cantar música 'pesquisada'; Participar oralmente emitindo opiniões;

De maneira geral, as professoras adotaram um modelo de aula expositiva, com uso ou não do livro didático, na qual os alunos deveriam ouvir, ler e escrever sobre um grande número de fatos e conceitos relacionados com o tema adotado. De modo consensual no relato e na observação dos dados da Fase 1, apesar de as professoras reconhecerem a importância dos PCNs, as práticas mostraram-se distintas daquelas preconizadas pelos PCNs, tanto quanto pela literatura que fornece suporte para tal documento (COLL, 1987, 1998).

FASE II – Etapa 1: Escolha do tema, dos objetivos, das atividades de ensino e de avaliação.

Na entrevista E2 foram escolhidos os temas das UD's: 3.^a série: *Ciclo da água e os estados físicos da água*; 4.^a série: *Fotossíntese*. As professoras selecionaram os objetivos dos PCN's que pretendiam alcançar com as aulas, mencionaram as atividades de ensino e os procedimentos de avaliação que se mostravam mais compatíveis com os objetivos selecionados. Quando questionadas sobre as práticas educativas que pretendiam adotar durante a UD, constatou-se que: a) P1 disse que mediante a inclusão de materiais didáticos mais diversificados nas aulas os alunos aprenderiam mais e ficariam mais interessados. b) P2 apontou que os alunos deveriam realizar diversas ações em acordo com os objetivos selecionados (coletar dados, fazer visitas, entrevistas, observações e relatórios). c) P3 argumentou que o uso de leituras, de textos e vídeos seria um meio para que os alunos refletissem sobre o tema fotossíntese. d) P4 justificou que o uso de experimentos, observações, anotações, organização de dados, excursões, atitudes, visitas, textos e o uso do retroprojektor poderia melhor garantir a aprendizagem.

Com relação às estratégias de avaliação e as medidas de aprendizagem, as professoras entendem que os alunos demonstrariam aprendizagens se, de fato, conseguissem reproduzir

oralmente ou por escrito aquilo que entenderam a partir de suas explicações e/ou dos textos e exercícios propostos no livro didático. Tais respostas poderiam ser a questionamentos feitos durante as aulas ou mesmo na avaliação escrita bimestral. P1 disse que considera também a participação dos alunos durante as aulas, ou seja, se eles fazem questionários, leituras e se participam oralmente das aulas. P4 destacou que espera também uma mudança comportamental dos alunos, mas, ao mesmo tempo, afirmou: “(...) *é assim que a gente vai saber se está dando certo ou não. Se eles estão segurando, estão se apropriando do conteúdo (...) Através do questionamento. De tudo aquilo que você está fazendo, você já está avaliando. (...) Avaliação diária, avaliação através do questionamento, através das suposições, devolutivas.*” P3 argumentou que os alunos realmente aprenderam ciências se a utilizam na sua vida e, por este motivo, ela justifica não poder avaliar com exatidão seus alunos.

FASE II / Etapa 2

Nesta Etapa, em reunião com o pesquisador, foram reapresentados às professoras os objetivos dos PCN's escolhidos para aquelas aulas. Em discussão com as docentes e visando levantar as concepções alternativas sobre os temas adotados, o pesquisador propôs a utilização de uma situação-problema acerca do tema fotossíntese (4.^a séries) e um problema prático sobre a condensação da água (3.^a série). Houve, no início, por parte das professoras, desconfiança sobre a utilidade e os significados daquela atividade para as aulas da UD. Em função da imprevisibilidade dos resultados das aulas iniciais, as demais foram planejadas à medida que as aulas ocorreram. A seqüência das atividades nas aulas das professoras das 4.^a séries foi definida pela utilização de experimentos como, por exemplo, a germinação e manutenção de feijoeiros com controle do fator luz e da reação da planta aquática *Elodea* em exposição a luz solar. A seqüência definida no planejamento da UD sobre fotossíntese encontra-se descrita na Tabela 2.

Tabela 2. Descrição da seqüência planejada para as aulas da Unidade Didática – *Fotossíntese*, com as professoras P1, P2 e P3.

AULA	Descrição - Atividades planejadas - Unidade Didática – <i>Fotossíntese</i>.
01	Questionamentos sobre o tema aos alunos para dar início a UD; Apresentação da situação-problema “ <i>As plantas</i> ”; Solicitação da realização de experimentos sobre germinação e manutenção de feijoeiros com controle do fator luz, além da pesagem do substrato; Discussão sobre os possíveis resultados apresentados pelos alunos;
02	Apresentação dos resultados da situação-problema para a professora e para a classe; Sugestão do experimento com planta aquática <i>Elodea</i> exposta ao sol;
03	Devolutiva aos alunos sobre os resultados do experimento com planta aquática; Questionamento aos alunos sobre resultados e conclusões dos experimentos realizados; Explicações acerca do tema fotossíntese, segundo roteiro; Discussão e reapresentação dos resultados dos experimentos; Apresentação do material produzido pelos alunos (feijoeiros); Construção de um texto coletivo sobre o tema fotossíntese;
04	Leitura de textos; Questionamentos sobre aspectos presentes nos textos; Apresentação de um esquema de fotossíntese; Encerramento

Com P4, que atua em uma 3.^a série, os planejamentos ocorreram também de acordo com a execução das aulas e foram descritos na Tabela 3.

Tabela 3. Descrição da seqüência planejada para as aulas da Unidade Didática – *Estados físicos da água*, com a professora P4.

AULA	Descrição - Atividades planejadas – Unidade Didática – Estados físicos da água.
01	Apresentação do problema sobre a: “Condensação da água”; Sugestão de P4 para apresentar o ‘Você sabia?’ (<i>Turma da Mônica, água, Editora Globo, fev. 2004</i>) Discussão sobre os possíveis resultados apresentados pelos alunos;
02	Tabulação e apresentação dos resultados da situação-problema para a professora e para a classe; Discussão com P4 sobre os resultados da aula anterior; Sugestão de novas situações problema; Sugestões de alteração nos materiais para a mesma aula prática; Sugestão do uso de textos informativos durante as aulas;
03	Tabulação e apresentação dos resultados da situação-problema para a professora e para a classe; Discussão com P4 sobre os resultados da aula anterior; Sugestão de novos problemas partindo dos resultados; Solução de problemas levantados na aula anterior pelos alunos (“a água vem do gelo.” – sólidos geométricos); Sugestão do uso de textos informativos durante as aulas; Sugestão da construção de um ‘texto coletivo’ como encerramento do tema;

FASE II / Etapa 3

Durante esta Etapa, o pesquisador procedeu à observação das aulas ministradas por cada professora e procurou mapear as práticas educativas utilizadas, priorizando o registro dos conteúdos procedimentais manifestados pelos alunos. Nas aulas, as professoras se mostraram capazes de modificar as práticas educativas usuais e anteriores a esse trabalho, com nítida ênfase na manifestação de ações e de estratégias comprometidas com a obtenção dos objetivos selecionados para a UD. As seqüências propostas possibilitaram aos alunos a manifestação de comportamentos (especificamente no que diz respeito a conteúdos procedimentais) que antes não eram observáveis nas aulas das professoras. Durante a UD, nas ações de alunos e da professora, muitas das características presentes nas aulas que ocorreram na Fase I se mantiveram presentes. À título de exemplo e de modo bem representativo quanto aos dados obtidos com as demais professoras, são descritas, abaixo, as práticas educativas registradas na execução da UD (Fotossíntese) pela P1, e, em seguida, os principais conteúdos procedimentais observados e vinculados com as práticas disponibilizadas pela P1.

Práticas educativas emitidas pela professora P1 durante a execução da UD *Fotossíntese*

- Organizar a classe em duplas; Fazer a leitura em voz alta para a classe; Fazer a leitura das questões e determinar que os alunos as respondam; Solicitar e determinar nova leitura silenciosa do texto; Fazer analogias ao explicar texto;
- Solicitar, como tarefa de casa, a realização de experimento (germinação e manutenção de feijoeiros em ambiente claro e escuro); Solicitar pesagem de substrato antes e após plantio; Dar explicações sobre o experimento e o modo de realização;
- Orientar e coordenar discussões sobre a realização dos experimentos; Tabular (com auxílio do pesquisador) e apresentar dados obtidos com os experimentos aos alunos; Interpretar os

resultados e questionar alunos sobre os resultados e suas conclusões dos experimentos; Dar explicações oralmente sobre o tema fotossíntese seguindo roteiro previamente preparado;

- Orientar verbalmente (com auxílio do pesquisador) o que os alunos deveriam fazer no experimento com planta aquática; Solicitar registro escrito do roteiro de observação; Apresentar material previamente selecionado aos alunos; Organizar a classe em duplas;
- Coordenar a construção de um texto coletivo tornando produtiva as falas dos alunos; Incentivar os alunos a rerepresentar resultados na construção textual; Retomar oralmente os experimentos realizados (solicitou apoio ao pesquisador acerca de dúvidas conceituais); Reapresentar material trazido pelos alunos;
- Fazer questionamentos e afirmações sobre a fotossíntese; Construção de um esquema de fotossíntese na lousa (auxílio do pesquisador); Explicar e relacionar, a partir do esquema, tipos de alimentos consumidos pela sociedade; Construção de novo texto coletivo; Complementar texto coletivo com informações não mencionadas pelos alunos; Distribuição de textos; Solicitar leitura silenciosa;

Conteúdos procedimentais manifestados pelos alunos na UD (classe da professora P1)

Saber ler e escrever; saber ler em silêncio; propor hipóteses sobre problema apresentado; desenhar e nomear vegetais utilizados na própria alimentação; fazer desenho sobre hipótese sugerida; saber utilizar dicionário; Montar experimento seguindo um roteiro; Descrever diariamente alterações observadas e organizar fichas descritivas por data; Apresentar os dados por escrito das observações realizadas; Apresentar oralmente à professora e aos colegas os resultados e conclusões dos experimentos; Apresentar relatório escrito (individual) sobre as conclusões dos experimentos; Solicitar opiniões da professora; Questionar as respostas e conclusões ‘corretas’. Registrar, por escrito, roteiro da lousa; Observar, discutir e descrever fenômeno que ocorreu na planta aquática (desenho e texto); Participar oralmente com sugestões (e conclusões) na construção de um texto coletivo; Apresentar material do experimento. Responder aos questionamentos da professora; Desenhar esquema da fotossíntese; Apresentar para os colegas material produzido em casa (experimentos); Solucionar dúvidas pessoais com a professora; Registrar ou transcrever textos no caderno; Participar oralmente com opiniões/conclusões dos experimentos e da fotossíntese; Responder questões e justificar as respostas individualmente no caderno.

A UD mostrou-se uma etapa intermediária na adequação de alunos e professoras às novas maneiras de se lidar com o conhecimento e com a aprendizagem dos conteúdos procedimentais em Ciências Naturais. Neste sentido, é possível citar características antigas que persistiram na UD. Pode-se citar, principalmente, o registro escrito de roteiros, leitura silenciosa e leitura seguida de explicações da professora. A aula expositiva não foi excluída das estratégias das professoras, mas foi utilizada não de modo exclusivo, mas em complemento com outras práticas e cumprindo, portanto, funções de ampliar o contato dos alunos com conteúdos conceituais (fatos, princípios e conceitos) relativos ao tema discutido. As discussões planejadas sobre os objetivos de ciclo que definem as orientações didáticas dos PCNs para o ensino de Ciências Naturais constituiu-se em instrumento eficiente para que as professoras (especialmente P1, P2 e P3) pudessem apontar e salientar as limitações das práticas educativas associadas ao uso exclusivo do livro didático para a obtenção desses objetivos. Essa constatação mostrou-se como condição necessária para que as professoras pudessem rever o modo e as habilidades com as quais elas interpretavam as ações, os fazeres, as medidas comportamentais de desempenho emitidas pelos alunos em interação com as práticas anteriormente disponibilizadas por elas em situação de ensino e de avaliação. Tais interpretações apresentavam-se mais direcionadas pelas intenções das professoras do que por uma análise mais fundamentada das relações entre o que

efetivamente a professoras exigia em termos de conteúdos procedimentais e o que os alunos faziam em interação com tais exigências. Assim, por exemplo, muito embora o objetivo das professoras fosse fazer com que o aluno relacionasse a importância de dois fenômenos naturais para a produção de um terceiro, do ponto de vista das práticas educativas apresentadas as relações eram estabelecidas pela professora (retiradas do livro) e exibidas sob as formas oral e escrita para os alunos, sendo que a esses restava devolver as relações (eis o conteúdo procedimental efetivamente explorado) e não fazer a relação.

Nos resultados descritos acima, verificou-se, como principais mudanças: a ampliação das práticas ou condições de ensino disponibilizadas pelos docentes, a maior utilização de atividades com fins específicos, melhor sequencição de conteúdos em Ciências e novos modos de se avaliar os alunos; e por outro lado, em resposta a tais mudanças, verificou-se que os alunos foram igualmente capazes de manifestar conteúdos procedimentais antes ausentes diante das práticas educativas adotadas pelas professoras. A manifestação de tais conteúdos procedimentais pelos alunos possibilitou às professoras uma experiência concreta de análise dos efeitos das práticas e estratégias adotadas em termos do desenvolvimento e da manifestação de conteúdos procedimentais, tanto quanto de relacionar a manifestação dessa modalidade de conteúdo curricular com os objetivos selecionados e com as condições de ensino efetivamente oferecidas.

FASE III

Na entrevista E3, as professoras explicitaram suas impressões sobre as aulas ocorridas na UD, em relação às aulas anteriores. Durante as entrevistas, as professoras relataram que os objetivos foram atingidos mediante as atividades e tarefas que foram realizadas pelos alunos. Segundo as docentes, houve um maior interesse, motivação e empenho por parte dos alunos na realização e participação das atividades propostas. Também foi possível mapear algumas modificações na metodologia e reflexões acerca das antigas práticas educativas adotadas pelas professoras, como por exemplo:

“(...) ao terminar a unidade (...) houve, assim, algumas mudanças na minha maneira de pensar de como nós podemos trabalhar determinados conceitos, determinados conteúdos com as crianças nas aulas de ciências.” “Eu achei que trabalhando desta forma facilitou a avaliação dos alunos. Eu achei que foi mais fácil de você avaliar os alunos. (...) diversificou as ações para avaliar os alunos. Eu acho que foram diferentes tipos de avaliações.” Professora P3

“(...) tinha impressão que entrava muito menos objetivo (...) estou vendo que através das coisas feitas pelos alunos, eles observando, pesquisando, entrou muito mais objetivo e ficou, assim, uma aula mais gostosa, mais interessante. Atraiu muito mais a atenção deles e motivou-os mais...” Professora P1.

“(...) não fiz uma avaliação formativa desta unidade que trabalhamos. (...) levei em consideração para avaliar uma prática que eu não estava acostumada a fazer (...): experimentos, relatórios, socializações, dúvidas, desenhos, perguntas que os alunos fizeram. Agora, se realmente houve uma aprendizagem do aluno? Isso daí vai ser uma coisa mais de futuro. (...)” Professora P2

Verifica-se que as professoras modificaram a maneira como ministravam suas aulas, como avaliavam e também como interpretavam tais resultados. As professoras manifestadamente reconheceram a ampliação de ações dos alunos na busca pela solução de problemas escolares ou na intenção de resolver situações práticas mais cotidianas e vinculam essa ampliação com a proposição de novas práticas de ensino e de avaliação que, por seu turno, mostram-se compatíveis com os objetivos selecionados previamente. Os resultados mostram-se consistentes em apontar que as professoras, na UD, foram capazes, não apenas de atuarem de modo diferente

na condução de atividades de ensino e de avaliação, mas também de relacionarem as práticas educativas utilizadas com os respectivos resultados, a saber, vincular os objetivos de ensino com os conteúdos de aprendizagem, ou mais especificamente, com as medidas comportamentais manifestadas pelos alunos.

DISCUSSÃO

Em síntese, os principais resultados obtidos com as quatro professoras convergem em demonstrar que as atividades de interação intencionalmente planejadas produziram mudanças em relevantes dimensões da ação educativa dessas docentes no ensino de Ciências para as séries iniciais. Nesse contexto, foram discutidas, planejadas e executadas ações que, diferentemente das práticas que antecederam a esse trabalho, viabilizaram estratégias mais variadas de acesso aos conhecimentos prévios dos alunos e à sistematização desses conhecimentos de modo a influenciarem nas práticas de ensino adotadas, bem como estratégias que priorizaram o desenvolvimento e a manifestação de conteúdos procedimentais (COLL & MARTÍN, 2004; VALLS, 1996; ZABALA, 1998) que efetivamente pudessem subsidiar a participação ativa dos alunos em atividades de ensino e na emissão de respostas que se constituem em medidas comportamentais dos processos de construção de conhecimentos.

Os resultados descritos evidenciam importantes funções desempenhadas pelas atividades de cooperação, no contexto da escola, entre o pesquisador e as professoras. Atividades essas, concentradas no desenvolvimento de habilidades, por parte das professoras, de vincular práticas de ensino e de avaliação com objetivos e suas respectivas medidas comportamentais. As professoras nitidamente reconheceram que parte significativa das contribuições do trabalho residiu em salientar e ilustrar como os verbos que definem ações (fazer, conteúdos procedimentais) dos alunos admitem, em termos de correspondências, conjuntos mais amplos de medidas comportamentais e não apenas aquelas medidas consideradas anteriormente. Deste modo, “compreender”, “identificar”, “inferir relações de causalidade”, dentre outros, enquanto objetivos de ensino, exigem, no âmbito das diretrizes dos PCNs, práticas e estratégias de ensino e de avaliação distintas daquelas utilizadas pelas professoras, apesar da insistência inicial dessas profissionais em admitir que o produto das práticas anteriores constituíam-se, de modo indiscutível, em medidas comportamentais de tais objetivos.

Os resultados indicam que o trabalho realizado mostrou-se efetivo em demonstrar, de um ponto de vista participativo e colaborativo, que considerar tais objetivos (bem como os objetivos listados nos PCNs) numa perspectiva construtivista (COLL, 1987, 1998; CARVALHO & GIL-PÉREZ, 2001a, 2001b) impõe o desenvolvimento e a execução de práticas comprometidas com a aprendizagem de conteúdos procedimentais distintos daqueles observados na interação com práticas transmissivas e oralistas.

Uma questão adicional que estima-se justificar a continuidade dos estudos ora relatados consiste em investigar e avaliar procedimentos que poderiam garantir níveis desejáveis de autonomia dos professores na implementação das práticas discutidas e executadas, em conjunção com programas específicos de formação continuada comprometidos com uma melhor qualificação dessas professoras em termos dos saberes conceituais e metodológicos (CARVALHO & GIL-PÉREZ, 2001a, 2001b) da área de Ciências Naturais.

REFERÊNCIAS

- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental/*Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*, Brasília, SEF/MEC, 2001.
- CARVALHO, A .M., GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de Ciências: tendências e inovações*. 6ª edição. São Paulo: Cortez Editora, 2001a
- CARVALHO, A.M., GIL-PÉREZ, D. O saber e o saber fazer do professor. In Castro, A.D. & CARVALHO, A.M. (Orgs.) *Ensinar a ensinar: a didática para a escola fundamental e média*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001b, p. 107-124.
- COLL, C. *Psicologia e currículo*. 5ª edição. São Paulo: Editora Ática, 1987.
- COLL, C. *O construtivismo em sala de aula*. 5ª edição. São Paulo: Editora Ática, 1998.
- COLL, C.; MARTÍN, E. *Aprender conteúdos e desenvolver capacidades*. Porto Alegre: ArtMed Editora, 2004
- COLL, C.; POZO, J.I.; SARABIA, B.; VALLS, E. *Os conteúdos na reforma*. Porto Alegre, ArtMed Editora, 2000.
- DE PRO BUENO, A. Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (1), p. 21-41, 1998.
- DELIZOICOV, D.; LORENZETTI, L. *Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais*. *Revista Ensaio - Pesq. Educ. Ciênc.*, 3, (1), 2001, p.37-50.
- FLICK,U. *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata, S.L., 2002.
- VALLS, Enric. *Os procedimentos educacionais: aprendizagem, ensino e avaliação*. Porto Alegre: ArtMed Editora, 1996.
- WEISSMANN, H. O que ensinam os professores quando ensinam ciências naturais e o que dizem querer ensinar. In ____ (Org.) *Didática das Ciências Naturais*. Porto Alegre: ArtMed Editor, 1998, (p. 31-55)
- ZABALA, A *Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula*. Porto Alegre: ArtMed Editora, 1998.
- ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: ArtMed Editora, 1999.