

Unidade de Aprendizagem: um processo em construção que possibilita o trânsito entre senso comum e conhecimento científico

Márcio Freschi¹ e Maurivan Güntzel Ramos²

¹Faculdade Concórdia. E-mail: marciofreschi@yahoo.com.br

²Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Química. E-mail: mgramos@pucrs.br

Resumo: A pesquisa teve como objetivo compreender o processo de reconstrução do conhecimento sobre o fenômeno natural ciclo da água durante uma Unidade de Aprendizagem em aulas de Ciências. Alunos da 5ª série do Ensino Fundamental de uma escola pública de Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil, participaram da investigação. Após o desenvolvimento da Unidade de Aprendizagem, dez alunos foram entrevistados. As transcrições foram analisadas por meio de análise textual discursiva proposta por Moraes e Galiuzzi (2007). Os resultados contribuem para afirmar que é necessário conhecer o contexto de ensino e aprendizagem, partir dos conhecimentos dos educandos, propor atividades distintas e variadas e investir no diálogo, na leitura e na escrita para que os educandos compreendam os fenômenos estudados no ambiente escolar e reconstruam o seu conhecimento, tornando-o mais complexo e científico.

Palavras-chave: Ensino e aprendizagem, unidade de aprendizagem, pesquisa na sala de aula, reconstrução do conhecimento.

Title: Unit of Learning: a process in construction that allow the transit between common sense and scientific knowledge.

Abstract: The research had as objective comprehend the process of reconstruction of the knowledge about the natural phenomenon of the water cycle during an Unit of Learning in classes of Sciences. Students of the 5 th serie of the fundamental level of a public school of Erechim, Rio Grande do Sul, Brazil, participated in the research. After developing the Unit of Learning, ten students were interviewed. The transcripts were analyzed by discursive textual analysis proposed by Moraes and Galiuzzi (2007). The results contribute to say that it is necessary to know the context of teaching and learning, start from the previous knowledge of the students, offering distinct and varied activities and invest in the dialogue, in reading and writing, for students to understand the phenomena studied in the school environment, to reconstruct your knowledge, making it more complex and scientific.

Keywords: Teaching and learning, unit of learning, the research in the classroom; reconstruction of knowledge.

Introdução

A Unidade de Aprendizagem (UA) é um modo de organização curricular que vem sendo praticada por professores da educação básica, em especial na área de Ciências no sul do Brasil. Tem por base a educação pela pesquisa (Demo, 1997; Moraes, Galiuzzi e Ramos, 2004) e visa à superação do planejamento linear vigente em grande parte dos atuais currículos e livros didáticos adotados nas escolas.

No presente trabalho, durante a realização de uma UA sobre o fenômeno natural do ciclo da água, com alunos de 5ª série do Ensino Fundamental de uma escola pública de Erechim, interior do Rio Grande do Sul, Brasil, foram coletadas informações sobre o processo de reconstrução do conhecimento sobre esse tema pelos educandos. No início da UA foi aplicado um questionário para explicitação dos conhecimentos dos educandos. Os alunos também foram solicitados a elaborarem perguntas sobre o que gostariam de conhecer em relação ao tema, as quais foram analisadas e categorizadas e serviram de base para a organização da UA. Após o desenvolvimento da UA, também foram realizadas entrevistas gravadas em áudio, para compreender o fenômeno estudado em relação à aprendizagem pelos estudantes. Com esses procedimentos, pretendeu-se compreender o modo como os educandos transformam o seu discurso sobre determinada temática estudada em sala de aula, partindo de depoimentos com descrições do senso comum (conhecimento cotidiano) e tornando-as mais complexas e mais consistentes, apropriando-se do discurso escolar, que almeja ser científico. Assim, norteou a investigação o seguinte problema: *Como ocorre a reconstrução do conhecimento pelos alunos sobre o fenômeno natural do ciclo da água pelo desenvolvimento de uma Unidade de Aprendizagem sobre o tema?*

Aspectos teóricos sobre a Unidade de Aprendizagem no Ensino de Ciências

A Unidade de Aprendizagem (UA) é um modo de planejamento, elaboração, organização e realização de atividades, constituída dialogicamente no ambiente de sala de aula (Galiuzzi et al., 2004). Visa a superar o planejamento seqüencial de conceitos, contribui para o desenvolvimento de propostas interdisciplinares, envolve atividades estrategicamente selecionadas, valoriza o conhecimento dos alunos e possibilita a compreensão mais complexa do fenômeno estudado (Gonçalves, 1999). Consiste, portanto, em um conjunto de atividades selecionadas para o estudo de um tema específico ou interdisciplinar, com vistas à reconstrução do conhecimento dos participantes, bem como ao desenvolvimento de habilidades e atitudes. Com o propósito de promover aprendizagens significativas, a UA tem forte relação com as ações de pesquisa, pois se propõe a problematizar o conhecimento inicial dos alunos, desenvolver um questionamento dialógico e reconstrutivo, reconstruir argumentos e promover a comunicação, em especial a fala e a escrita, valorizando a função epistêmica desses processos (Moraes, Galiuzzi e Ramos, 2004).

A UA é um processo organizado, porém flexível, que possibilita a reconstrução do conhecimento dos educandos, considerando seus

interesses, desejos e necessidades. Possibilita atingir objetivos educativos relevantes, como promover a capacidade de pensar e de solucionar problemas e desenvolver a autonomia e a autoria. Para isso, professor e alunos são considerados ensinantes e aprendentes, como parceiros de trabalho, pesquisando e organizando materiais que permitam a reconstrução do seu conhecimento.

Nesse sentido, é um dos papéis da educação escolar possibilitar aos educandos a compreensão em relação ao que fazem, oportunizando uma formação que permita o desenvolvimento da capacidade de explicação e argumentação. Nessa perspectiva, a UA contribui para uma organização mais clara e objetiva do conhecimento, pois considera o modo como os conteúdos podem ser estudados com os alunos, facilitando a conexão da realidade com o processo de ensino e aprendizagem.

A finalidade da UA não é ensinar o professor a “dar” aulas ou a seguir receitas. É um modo de organização do ensino no qual o professor reúne atividades para que o aluno consiga relacioná-las com o conteúdo aprendido anteriormente, dando significado a esses conteúdos.

Por meio da UA o professor deixa de ser um replicador de propostas apresentadas em materiais elaborados por outros autores, como é o caso do livro didático, que é considerado nesse processo mais um recurso a ser utilizado na sala de aula. Passa a ser autor junto com seus alunos. O estudante também deixa de ser espectador e passa a ser responsável pela qualidade da aprendizagem que está se desenvolvendo na aula (Galiuzzi, Garcia e Lindemann, 2004). Outro aspecto que cabe salientar é que a UA, na medida em que considera o conhecimento do aluno, permite estabelecer intensas relações com o cotidiano, possibilitando, desse modo, superar seu conhecimento de um modo contextualizado. Por isso, é necessário que o professor dê sentido à seleção das atividades propostas durante o desenvolvimento da UA, para que o aluno perceba que estão vinculadas à sua realidade e passem a participar dessa aprendizagem.

A elaboração da Unidade de Aprendizagem baseia-se na relevância da temática para o contexto em que se situam aqueles educandos, na matriz conceitual disciplinar, no diálogo, na leitura e na escrita, elementos fundamentais para que os alunos desenvolvam a organização do pensamento, a comunicação e a capacidade de argumentação.

No trabalho desenvolvido por meio da UA, o professor passa de uma posição em que é considerado o “dono do saber” para, junto com os alunos, ser mediador da aprendizagem, por meio da linguagem, auxiliando-os na reconstrução de seus conhecimentos sobre o assunto. Isso é diferente de um trabalho em que o aluno tem apenas que copiar. No trabalho com UA, o educando pode “comparar criticamente vários livros didáticos, desconstruir apostilas para mostrar o quanto são reprodutivas, procurar dados, teorias, conceitos em livros e outros materiais, inclusive eletrônicos, para que sejam, todos, reconstruídos.” (Demo, 2004b, p. 74).

Considerando o que afirma Demo, acreditamos que, ao buscar as informações de que precisa para responder aos questionamentos que lhe foram feitos, ou que ele mesmo fez, o educando, gradativamente, torna-se mais autônomo no processo de reconstrução do seu conhecimento. Desse

modo, a UA contribui para a formação conceitual, para o desenvolvimento de competências relevantes, para uma adequada convivência dentro do grupo e para a aprendizagem no trabalho em equipe. Por isso, nesse processo, o educando aprende a interpretar, a analisar informações, a aceitar críticas e a comunicar-se.

As atividades desenvolvidas por meio da UA proporcionam o contato com ações constituídas de questionamento, de reconstrução da argumentação e de processos de comunicação, sendo esses elementos fundantes da pesquisa na sala de aula (Moraes, Galiuzzi e Ramos, 2004). Nesse sentido, a pesquisa pode ser considerada como uma atitude cotidiana de todos os envolvidos (Demo, 1997). Cabe salientar ainda que, quanto maior o contato com a pesquisa na sala de aula, maior será a capacidade de crítica, criação, discussão, escrita, argumentação, debate, questionamento e comunicação desenvolvida junto com o aluno.

A seguir, são apresentados os procedimentos metodológicos da investigação realizada, com base em entrevistas, que contribuem para compreender as percepções dos alunos em relação às experiências vivenciadas ao longo de uma Unidade de Aprendizagem.

Método e instrumentos da pesquisa

A pesquisa foi realizada numa abordagem qualitativa e interpretativa, pela possibilidade de analisar aspectos associados a representações, crenças e opiniões dos alunos sobre o tema estudado: o fenômeno natural do ciclo da água.

A UA sobre esse tema consistiu de um conjunto de atividades realizadas na sala de aula e fora dela. Dentre as atividades, pode-se citar: a problematização do conhecimento dos alunos por meio de perguntas elaboradas por eles; a organização de matriz conceitual; leitura e discussão de textos; pesquisa bibliográfica; projeção de filme com documentários sobre o assunto, seguido de debate e produção textual; aulas experimentais, com produção de relatos escritos; realização de exercícios; visita ao Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS (<http://www.pucrs.br/mct>), seguida de relato escrito e debate; visita à Estação de Tratamento da Água, seguida de elaboração de relato escrito e debate; relatos orais no grande grupo; e exposição pelos alunos das aprendizagens mais significativas.

O grupo que participou da UA era constituído por 20 alunos da 5ª série do Ensino Fundamental de uma escola pública do interior do Rio Grande do Sul, com idade entre 8 e 14 anos, sendo 11 meninas e 9 meninos.

Para a coleta de dados foi aplicado um questionário no início da UA sobre os conhecimentos dos educandos. Após o desenvolvimento da mesma, que teve duração de dois meses, foram feitas entrevistas, gravadas em áudio, com dez dos participantes. A análise desses materiais foi realizada por meio da Análise Textual Discursiva (Moraes, Galiuzzi, 2007), que consiste na unitarização dos textos, categorização das informações e interpretação.

Para esse autores,

A análise textual discursiva corresponde a uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de

produzir novas compreensões sobre fenômenos e discursos. Insere-se entre os extremos da análise de conteúdo tradicional e a análise de discurso, representando um movimento interpretativo de caráter hermenêutico. (Moraes, Galiuzzi, 2007, p. 7)

Os entrevistados foram designados pela primeira letra do nome em formato maiúsculo. Nos casos em que o nome de dois sujeitos começa com a mesma letra inicial foi utilizada a primeira e a última letra do nome, ambas em formato maiúsculo.

O questionário foi importante, pois permitiu identificar as representações dos educandos em relação ao tema antes do envolvimento na Unidade de Aprendizagem, sendo possível, também, identificar necessidades a serem potencializadas no desenvolvimento da UA. Na mesma oportunidade da aplicação do questionário, os alunos formularam dez questões de seu interesse, relativas ao tema em estudo. Essas perguntas também expressaram necessidades em termos de conhecimento, bem como interesses em aprender os temas apontados.

Optou-se também pela entrevista para conhecer as reconstruções discursivas feitas pelos alunos, bem como as suas avaliações sobre o desenvolvimento da Unidade de Aprendizagem, pois, segundo afirmam Lüdke e André (1986), esse modo de coleta de dados permite a captação imediata e coerente das informações desejadas permitindo o detalhamento do assunto abordado e a obtenção da resposta exclusivamente individual. Além disso, a entrevista possibilita a obtenção de dados mais aprofundados o que contribui para a compreensão do fenômeno em estudo.

Resultados da pesquisa

Apresenta-se a seguir os resultados em relação à evolução dos discursos presentes nos depoimentos dos alunos sobre o tema estudado, integrando-se o questionário aplicado antes da Unidade de Aprendizagem e as entrevistas realizadas após a UA. Apresenta-se também o pensamento dos entrevistados em relação à sua participação na UA realizada.

Análise das entrevistas em relação às aprendizagens dos alunos na UA

Inicialmente, apresenta-se a análise sobre as referências dos alunos em relação à formulação, por eles, de perguntas de seu interesse em relação ao ciclo da água. Pode-se afirmar que os alunos aprovaram essa iniciativa de formular perguntas, no início da UA. Afirmaram que a oportunidade de fazer perguntas sobre o que gostariam de conhecer contribuiu para aumentar o interesse pelo estudo e pelas aulas. É um modo de pensar sobre o próprio conhecimento e confrontar-se com o que não conhecem. Além disso, as questões que os colegas apresentam também contribuíram para esse confronto. Os dois depoimentos a seguir tratam desses aspectos:

Além de apresentarmos as dúvidas, aprendemos com as perguntas dos colegas. (Aluno N).

Foi muito bom, porque pudemos perguntar as dúvidas, aquilo que não sabíamos ao professor e obtivemos as respostas ao longo das aulas. (Aluna L).

Foi interessante, porque em vez do professor perguntar, fomos nós que perguntamos o que tínhamos dúvida e não sabíamos direito." (Aluna RA).

O questionamento é um componente importante e necessário do processo de aprender, com ênfase na pesquisa. Moraes, Galiazzi e Ramos (2004, p. 12), apontam o questionamento como um primeiro princípio da pesquisa em sala de aula, afirmando:

Para que algo possa ser aperfeiçoado, é preciso criticá-lo, questioná-lo, perceber seus defeitos e limitações. É isso que possibilita pôr em movimento a pesquisa em sala de aula. O questionar se aplica a tudo que constitui o ser, quer sejam conhecimentos, atitudes, valores, comportamentos e modos de agir.

Os questionamentos são elementos de interface do conhecimento que os estudantes já possuem com o conhecimento novo, que está por vir. De acordo com Borges (2000, p. 222), "[...] os conhecimentos interagem com outros conceitos já existentes, permitindo fazer interpretações sobre o mundo natural". Para o professor, é necessário saber o que de mais significativo cada aluno está reelaborando durante os encontros. Além disso, também de acordo com Borges, "sendo o conhecimento científico uma construção da mente, possibilitada pela confrontação com a realidade, as concepções prévias dos estudantes não devem ser desconsideradas na educação escolar" (Ibid. p. 221).

Conhecer os questionamentos dos estudantes tem sentido próximo do que Shor aponta para suas palavras faladas e escritas para saber o que sabem, o que eles querem, como vivem. Assim, afirma Shor em diálogo com Freire:

Suas falas e textos dão acesso privilegiado a suas consciências. Examino as palavras e os temas que são mais importantes para eles, pois assim terei materiais da realidade para estudos em classe. A pior coisa que existe é estar dentro de uma sala de aula onde os estudantes estão em silêncio [...] Se não ouço ou não leio a autêntica linguagem-pensamento deles, sinto-me prejudicado por não poder começar a pesquisar sobre seus assuntos e seus níveis de desenvolvimento. (Freire e Shor, 1986, p. 20).

O exercício de perguntar, além de tudo, fortalece a consciência crítica, a qual não se satisfaz com as aparências; reconhece que a realidade é mutável e está sempre disposta a revisões; é indagadora, investiga; "ama o diálogo e nutre-se dele; face ao novo, não repele o velho, nem aceita o novo por ser novo, mas aceita-os na medida em que são válidos" (Freire, 1979, p. 41).

Quando os alunos propõem as perguntas, essas constituem problemas para eles, pois estão no seu nível de entendimento e relacionam-se com seu domínio de experiência, com seu conhecimento. Por isso, mesmo que o professor problematize os conteúdos de aula, é essencial que os alunos se envolvam nesse processo. Isso pode ser um indicativo de que a dificuldade dos problemas está adequada à compreensão dos alunos, localizando-se em

suas zonas de desenvolvimento proximal (zdp), que é a distância entre o que o aprendente pode fazer por si só e o limite superior do que pode fazer com a ajuda e orientação adequada de um adulto ou de colegas mais capacitados. (Vygotsky, 1984).

É importante, no entanto, superar a idéia de que a zdp esteja associada apenas a um comportamento de *ajuda* do outro e que a mediação ocorra sempre numa *relação harmoniosa*, como o faz Góes (1997, p. 88), a partir da análise de vários autores que tratam do tema. Essa autora mostra que, na sala de aula, o “conhecimento envolve instâncias de elaboração sobre atributos de um objeto, mas também sobre atributos pessoais e de conduta dos sujeitos”. Mostra também que “o conhecimento muitas vezes implica movimentos opostos e tensos entre os sujeitos, em termos tanto das orientações aos objetos quanto das operações de conhecimento”. Assim, esses dois aspectos “evidenciam que a dinâmica de conhecer contém um entrelaçamento inevitável de aspectos afetivos e de várias formas de contraposição professora-criança.” Isso está muito presente no momento dos questionamentos iniciais. Talvez, por isso, o fato de os alunos elaborarem perguntas possa influenciar de modo significativo na aprendizagem, pois “parece existir algo muito poderoso em relação ao fato de os próprios alunos assumirem a função de perguntar” (Wertsch, 1993, p. 129).

Em relação ao tema de estudo, formulou-se uma pergunta para perceber o conhecimento ao iniciar a Unidade de Aprendizagem. Ao ser questionado sobre como pensava que era formada a chuva, um aluno respondeu:

[...] antes de vir para a escola, eu pensava que a nuvem era formada de algodão doce, depois que vim para a escola a professora falou que não era assim, que ela é formada por gotículas de água, mas ela não tinha explicado o que é ciclo da água, só agora, na 5ª série, que entendi direito como se forma a chuva (Aluno M).

O depoimento do aluno mostra que, com a sua participação no trabalho realizado, tornou mais complexo seu entendimento referente à chuva. A resposta pode parecer absurda. No entanto, quantos estudantes têm concepções desse tipo? Isso permite depreender que o aluno reelaborou seu conhecimento, tornando-o mais complexo, mostrando a importância de o professor perguntar e dialogar com os educandos sobre o conteúdo que está sendo estudado durante cada encontro e, principalmente, possibilitar que os alunos apresentem seus questionamentos.

Com relação à mesma questão, outros colegas entrevistados da turma responderam o que segue:

Agora aprendi que a nuvem não é formada de fumaça, mas sim da água que evapora (Aluna J).

Nos locais onde não tem rio e lago eu pensava que a água evaporava da panela, pois não tinha nem idéia que era da água que evaporava que se formava a nuvem (Aluno F).

Eu sabia que a nuvem é formada de água, mas não sabia exatamente como ela subia lá em cima (Aluno R).

Os comentários mostram um conhecimento inicial derivado da vivência cotidiana. Após os encontros, passou a ser mais consistente e qualificado, indicando que o estudo da UA proporcionou avanços significativos em termos de reconstrução do conhecimento, como mostra-se a seguir.

O depoimento do aluno R indica que muitas experiências anteriores se entrelaçam na constituição do conhecimento de um sujeito em relação a um assunto. Isso reforça a necessidade da identificação dos conhecimentos dos alunos no início de uma Unidade de Aprendizagem, mas não só nela, em todos os contextos de aprendizagens escolares.

Uma vez, quando eu era menor, não sabia certo como acontecia o ciclo da água, porém meu avô tinha plantado uma laranjeira e como a terra se compactou, ficou um buraco ao redor dela. Então lá sempre ficava cheio de água e eu via o vapor da água subindo, mas não tinha nem idéia do que era aquilo e que formaria a nuvem e o ciclo da água. (Aluno R).

Pelo estudo sobre o fenômeno natural ciclo da água não ter ocorrido ainda, de modo formal, o aluno não havia concluído que o processo de vaporização é responsável pela formação das nuvens e, por sua vez, essas se transformam em chuva. É claro, que nesse comentário o aluno mostra que não tem ainda consciência sobre o fato de que o que viu não era vapor, que é invisível, mas as suas condensações. Também fica evidente que o aluno não relaciona a palavra ciclo com a possibilidade de esse fenômeno repetir-se indefinidamente.

Quando os estudantes foram questionados sobre o que conheciam a respeito de orvalho, geada e neve, foram obtidas respostas, como as dos depoimentos apresentados a seguir:

Não conhecia a diferença entre orvalho e geada, eu pensava que a geada era formada do gelo que caía e ficava, enquanto o orvalho já tinha visto, porque é aquilo que molha a grama, mas não sabia o nome. A neve eu pensava que era água congelada que caía do céu (Aluno M).

Sobre o orvalho eu não sabia como se formava, eu só via a grama molhada, mas não sabia que isso se chama orvalho. Eu chamava de grama molhada. E a geada eu achava que é como se fosse uma chuva bem pequena de gelo, mas fria, se você ficasse embaixo dela se molharia. A neve era formada pelas gotas bem pequeninas de água que estão na nuvem que congelou e devido ao vento caem (Aluno R).

Os depoimentos possibilitam concluir que os conhecimentos dos educandos são diversos. Por isso, para o planejamento da UA, foram utilizadas respostas do questionário inicial, na perspectiva de superá-las, tornando-as mais consistentes, complexas e mais próximas dos conceitos científicos, sem desconsiderar o conhecimento explicitado no questionário, mas reconhecendo-o como matéria-prima para as novas aprendizagens. Assim, quando o aluno tem oportunidade de analisar e relacionar os conhecimentos estudados na sala de aula com os conhecimentos cotidianos, como é o caso desses depoimentos, os saberes passam a fazer mais sentido, incorporando-se à estrutura cognitiva e possibilitando abrir caminhos para a apropriação de outros conhecimentos.

Cabe ressaltar, que o trabalho realizado durante as aulas da UA baseou-se permanentemente nos exemplos cotidianos vividos pelos alunos. Desse modo, buscou-se contextualizar as atividades propostas nas experiências e na linguagem dos educandos, o que está de acordo com Borges (2000) e muitos outros autores contemporâneos, quando afirmam que é essencial que o conhecimento científico abordado na escola seja contextualizado.

A contextualização, no entanto, não se dá apenas por meio dos elementos externos ao sujeito, como o mundo físico, os objetos, os fenômenos físicos e sociais, o cotidiano, mas, principalmente, pela ação no sentido de construir significados do objeto de estudo com a inclusão dos sujeitos aprendentes-ensinantes. Assim, contextualizar, antes de ser um processo de trazer para o estudo a realidade que está fora do sujeito para que ele se insira nela, consiste em analisar as perguntas dos aprendentes-ensinantes para ver como se eles se vêem nessas perguntas e, conseqüentemente, como se vêem nesse mundo problematizado. O trabalho do professor, daí por diante, como mediador, vai em direção à zona de desenvolvimento proximal do aluno (Vygotsky, 1984; Góes, 1997).

Nesse sentido, contextualizar implica identificar até que ponto o tema tem sentido para os educando e relacionar o assunto com as lacunas de aprendizagem. Isso tem relação com os conhecimentos expressos pelos educandos e, por isso, esses precisam ser valorizados pelo professor.

Desse modo, a aprendizagem está relacionada à ampliação da linguagem com significado para o sujeito. Associado aos novos entendimentos está a ampliação da linguagem e da argumentação (Ramos, 2004). Isso está presente no seguinte diálogo entre o professor e o aluno R:

Professor – O que você sabia antes dos encontros sobre o fenômeno natural do ciclo da água?

Aluno R - Que a água evapora e chove. Eu sabia também que existia lençol freático por causa da seca que deu há dois anos, eu via e lia nos jornais.

Professor - O que você não sabia?

Aluno R - Que a água vai para o mar.

Professor - O que aprendeu durante os encontros e que não sabia?

Aluno R - Aprendi a resposta da minha pergunta inicial, que era se o sangue evapora. O professor respondeu que não é o sangue que evapora, porque o sangue fica seco, só o líquido que tem no sangue evapora. Eu tinha perguntado também se a água viva evapora. Aprendi que somente a água que forma a água viva evapora. O restante, que são os minerais, não. Lembro que o professor explicou que é mais ou menos que nem ocorre com os outros animais, quando morrem. A água que forma o corpo deles é devolvida para o solo que evapora para o ambiente e forma a nuvem que volta novamente para a natureza até que volte a fazer parte de outro organismo. Aprendi como que a água se move na natureza e mais muitas outras coisas.

Observa-se no diálogo, que o aluno R apresentava um entendimento sobre o assunto, com lacunas que foram sendo preenchidas, tornando mais consistentes seus argumentos. Outros conceitos e princípios foram

integrando-se ao seu conhecimento, tornando-o mais complexo. Destaca-se também que o aluno associa conhecimentos a partir de suas experiências anteriores. Isso é um indicativo de que cada pessoa constrói um conhecimento diferente, mesmo estando presente em uma mesma aula com outros colegas e vivenciando as mesmas experiências e situações de ensino e de aprendizagem. O que define essa escolha são as experiências anteriores e os interesses de cada um. Ressalta-se, ainda, que em situações como a UA, quem responde às questões formuladas são os próprios educandos, mediados pelo professor. Isso proporciona responder a questões que vão sendo formuladas durante o processo em função dos interesses e necessidades dos participantes, com base num passado e numa história.

Para Fernández (2001, p. 82):

A inteligência não se constrói no vazio: ela se nutre da experiência de prazer pela autoria. Por sua vez, nas próprias experiências de aprendizagem, o sujeito vai construindo a autoria de pensamento e o reconhecimento de que é capaz de transformar a realidade e a si mesmo. É sobre a dramática do sujeito, com o suporte das significações, que a inteligência trabalha.

O diálogo a seguir mostra o processo de evolução do conhecimento da aluna B, relacionado à água doce e salgada.

Aluna B - Gostei de saber que tanto a água salgada como a água doce tem minerais dissolvidos, porém as quantidades e os tipos são diferentes.

Professor - Como assim?

Aluna B - É que quando a água evapora os minerais ficam retidos. Porém, quando chove, o local apresenta diferentes minerais que serão dissolvidos à água que acabou de cair deixando ela doce ou salgada.

Professor - Então dependendo de onde a água cai vai ser diferente?

Aluna B – Sim, porque vai ter gosto do mineral que se dissolve na água.

Professor - Como assim?

Aluna B - O mineral com maior quantidade define o gosto que a água vai ter.

Professor - O que mais você aprendeu?

Aluna B - Aprendi que se usarmos o destilador, evapora só a água, restando os minerais. Essa água é mais pura que as outras, por isso é usada para fazer remédios e análises de laboratório.

A construção do pensamento e da inteligência se dá, pois, por meio do diálogo, capaz de promover a reflexão sobre a realidade, na busca de respostas formuladas pelo próprio sujeito, a partir das informações iniciais que possui a respeito de um determinado fato ou acontecimento. Isso significa que só se aprende a partir do que já se conhece. É impossível aprender sobre algo totalmente desconhecido e desvinculado do conhecimento do sujeito, pois aprender é estabelecer relações. O diálogo e os depoimentos anteriores mostram isso claramente. É importante sublinhar

também que aprender é transformar o que se conhece, pois, segundo Demo (2004a, p. 61), “não vale a pena estocar conteúdos na cabeça, porque isto seria algo apenas decorado, passivamente absorvido. O que importa é a habilidade de sempre os renovar, pela via da reconstrução permanente. Aprender é principalmente isto”.

Análise das entrevistas em relação aos procedimentos metodológicos empregados na Unidade de Aprendizagem

A entrevista realizada proporcionou conhecer o que pensam os educandos sobre o estudo desenvolvido por meio da UA. Nos depoimentos foram feitos comentários associados ao uso do livro didático, às atividades práticas e às atividades de produção escrita, elementos importantes da pesquisa na sala de aula.

Os relatos mostram que a aula apoiada apenas na leitura e na resolução de exercícios não é suficiente para o processo de reconstrução do conhecimento e pouco contribui para a problematização do que cada um já conhece e para o estabelecimento de outras relações conceituais. É necessária ação dos participantes. Isso está presente nos exemplos de comentários dos entrevistados.

As aulas foram diferentes, não ficamos o tempo inteiro só lendo texto e respondendo a questões. Primeiro, fizemos perguntas; depois descobrimos as respostas. Esse método é mais criativo, facilita, porque conseguimos esclarecer as dúvidas e não ficamos com elas como nas aulas que apenas lemos o livro e respondemos perguntas o tempo todo (Aluno R).

[...] foi menos chato. Aprendi a chegar à conclusão por mim mesma. O jeito como o professor explicou ajudou a entender o conteúdo. Só lendo e fazendo atividades do livro aprendemos menos (Aluna RA).

Os depoimentos atestam que apenas a leitura e a resolução das atividades propostas no livro texto não são suficientes para que ocorra a aprendizagem por meio da interação entre o professor e os alunos. O uso exclusivo dessa metodologia dificulta o esclarecimento das dúvidas e, conseqüentemente, acaba comprometendo a aprendizagem. Por isso, o livro didático pode ser um importante meio de aprendizagem durante as aulas de Ciências, se for utilizado como consulta para a pesquisa de problemas propostos pelos estudantes e/ou pelo professor. É necessário e útil, mas precisa ser acompanhado de processos de problematização, que dão significado aos temas em estudo. É a diversidade de ações e o envolvimento ativo dos estudantes, tanto físico quanto intelectual, que torna a aula atrativa, interessante, produtiva e de qualidade. Nesse sentido, as estratégias usadas para a reconstrução e apropriação transformadora de saberes que valorizam o diálogo são importantes pela função epistêmica dos processos de comunicação, entre os quais se destacam a fala, a leitura e a escrita.

No caso desta investigação, acredita-se que os procedimentos metodológicos empregados na UA proporcionaram a ampliação e a complexificação dos conhecimentos iniciais dos participantes de modos distintos, sobre o fenômeno natural ciclo da água. Observou-se que, com o

passar dos encontros, houve mais empenho nos estudos e uma melhor organização das informações comunicadas em classe, considerando o incentivo e a liberdade proporcionados para que se expressassem em sala, bem como o interesse de cada um e a vontade de mostrar aos colegas os conhecimentos que iam sendo reconstruídos. Isso tem relação com o que afirma Freire (2002, p. 29):

[...] nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo. Só assim podemos falar realmente de saber ensinado, em que o objetivo ensinado é aprendido na sua razão de ser e, portanto, aprendido pelos educandos.

O saber ganha significado à medida que o aluno compreende os conceitos e princípios que fazem parte do estudo. Nesse sentido, os procedimentos de ensino podem levá-lo a aprender. No entanto, a simples exposição desses conceitos restringe a possibilidade do desenvolvimento das habilidades e competências. É o questionamento, a possibilidade de reconstruir argumentos e de comunicá-los ao grupo que podem contribuir para aprendizagens significativas.

Outro aspecto a ser considerado é o estudo desenvolvido por meio de atividades práticas e experimentais ao longo da Unidade de Aprendizagem. Considerando a relevância dessas estratégias, no decorrer dos encontros, procurou-se integrar os aspectos teóricos e práticos do estudo sobre o fenômeno natural ciclo da água. Os alunos apreciaram as aulas desenvolvidas no laboratório e envolveram-se significativamente com esse tipo de atividade, pois desenvolviam poucos experimentos na escola. Por isso, é importante analisar os depoimentos dos alunos sobre esse trabalho.

Ao referir-se às atividades práticas desenvolvidas durante os encontros, um comentário se destaca:

Inicialmente observamos o experimento, depois escrevemos o que entendemos dele. Isso facilita mais do que na sala de aula que apenas observamos a foto do livro e não fazemos a parte prática para verificar se é aquilo que realmente acontece (Aluno MS).

O comentário, mesmo breve, permite uma reflexão sobre a possibilidade e a importância da conciliação entre teoria e prática no Ensino de Ciências, tendo em vista que ambas se complementam e precisam ser integradas, para que sejam conseguidos bons resultados em termos de aprendizagem.

Para Demo (2000), é fundamental a concepção de conhecimento como projeto aberto, para que ocorra a teoria e a prática da aprendizagem reconstrutiva. Dessa forma, os limites são entendidos como desafios e os desafios como horizontes ilimitados, oportunizando ao educando a reconstrução do conhecimento e a aproximação deste à sabedoria.

As atividades realizadas ao longo da UA também serviram de base para escrever sobre o que foi realizado e sobre o significado que as atividades representaram.

Desse modo, o estudo por meio da UA possibilitou: a produção de questões iniciais sobre o assunto; a participação na elaboração da rede

conceitual a partir da categorização das questões; a realização de pesquisas bibliográficas relacionadas ao tema; a elaboração de textos relativos ao conteúdo, de relatórios de experimentos e visitas e de resumo de um documentário assistido, bem como a resolução de problemas propostos. Foi, portanto, uma oportunidade de intensa produção escrita, o que contribuiu para a aprendizagem dos alunos.

Para Ramos (2004, p. 46),

[...] se os alunos conseguem colocar adequadamente no papel as suas idéias com clareza e empregando razoavelmente os códigos da língua materna é porque essas idéias estão claras para eles. E não é somente por isso. A competência argumentativa é acompanhada pela competência lingüística. A comunicação escrita, sendo mais complexa que a comunicação oral, encerra conhecimentos mais consistentes da língua natural, fundamental para a argumentação e para a constituição do sujeito.

O uso da escrita durante os encontros auxiliou na concentração, na organização das idéias e na elaboração do material de pesquisa. Com o passar dos encontros os alunos sentiram-se mais confiantes e preparados para escrever o que haviam estudado, conforme os comentários dos entrevistados:

Escrever depois do experimento faz a gente lembrar o que aprendeu (Aluna B).

As leituras antes e durante a realização dos experimentos ajudam a responder aos questionamentos, enquanto a escrita final serve para pôr no papel o que aprendemos (Aluna J).

O fato de escrever sobre o que foi experienciado contribuiu para a reconstrução do seu conhecimento, considerando que é necessário sistematizar e reelaborar os argumentos a partir das informações obtidas durante as atividades experimentais e de pesquisa. Além disso, quando é solicitada a elaboração escrita, as competências para argumentar e para comunicar-se ganham espaço na constituição do sujeito.

Considerações finais

Na Unidade de Aprendizagem, o conhecimento explicitado em momento prévio ao seu desenvolvimento foi sempre considerado e valorizado. As atividades foram realizadas com ações diversificadas, com seqüência flexível dos temas e em uma abordagem teórico-prática, tendo por base os questionamentos propostos pelos estudantes e sendo alimentada pelas discussões realizadas em classe.

Acredita-se, pois, que é necessário conhecer o que os alunos sabem a respeito de cada assunto a ser abordado, visando a realizar um ensino de qualidade, no qual sejam reconstruídos significados relevantes. É importante a contextualização do objeto de estudo, envolvendo, se possível, aspectos da realidade e da vida dos envolvidos. Esses saberes são a base das aprendizagens que ocorrem em sala de aula e fora dela. Para isso, é importante organizar as atividades, de modo que forneçam condições para o estabelecimento de relações e constituir significados mais complexos.

O estudo desenvolvido e as respectivas análises apresentadas parcialmente neste texto permitem afirmar que, durante as atividades de ensino é necessária a participação ativa dos educandos no sentido de superar o conhecimento cotidiano, construindo conhecimentos cada vez mais complexos, aproximando-se do que a ciência produziu sobre o fenômeno, sendo essa uma das funções da educação escolar. A tarefa de auxiliar para que o aluno atinja esse conhecimento depende das atividades propostas pelo professor, as quais necessitam ter por base a curiosidade, o interesse e as necessidades expressas sobre o tema abordado. É preciso utilizar atividades diferenciadas para que os participantes, professor e alunos, sejam efetivamente compreendidos em um processo de interação e diálogo, no contexto de suas diferenças. Partir de perguntas iniciais formuladas pelos alunos sobre o que gostariam de aprender também é uma iniciativa importante para organizar a UA e para subsidiar o professor no seu papel de principal mediador do processo.

As atividades propostas, entretanto, não garantem o aprendizado. É preciso também que haja interação entre o conhecimento existente e as informações trazidas para a sala de aula, num processo no qual a mediação do professor e dos próprios colegas possa contribuir para a ampliação e complexificação do saber sobre temas de estudo, com significado para a vida dos envolvidos. A mediação do professor e dos colegas se dá por meio do diálogo.

A análise das entrevistas ressalta que a leitura e a resolução das atividades propostas no livro texto podem não ser suficientes para que ocorra aprendizagem significativa. É necessário que aconteça o diálogo e confronto dos conhecimentos entre todos na sala de aula. A vivência com essas experiências de aprender, associadas à produção escrita, contribui para a autonomia em relação ao processo de reconstrução do conhecimento ao longo da vida pelo confronto entre saberes e experiências. Esse confronto gera conhecimentos mais complexos, contribuindo para a compreensão do contexto físico e social e permitindo a tomada de decisões, frente a situações-problemas e aos desafios.

Referências bibliográficas

Borges, R. M. R. (2000). Repensando o Ensino de Ciências. En Moraes, R. (Org.) *Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas* (pp. 209-230). Porto Alegre: EDIPUCRS.

Demo, P. (1997). *Educar pela pesquisa*. 2. ed. Campinas: Autores Associados.

Demo, P. (2000). *Conhecer & Aprender: Sabedoria dos Limites e Desafios*. Porto Alegre: Artemed.

Demo, P. (2004a). Pesquisa como Princípio Educativo na Universidade. En: Moraes, R. e Lima, V.M.R. (Orgs.). *Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a Educação em Novos Tempos* (pp. 51-86). 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS.

Demo, P. (2004b). *Ser professor é cuidar que o aluno aprenda*. 2. ed. São Paulo: Mediação.

Fernández, A. (2001). *O saber em jogo: a psicopedagogia propiciando autorias de pensamento*. Porto Alegre: Artmed.

Freire, P. (2002). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.

Freire, P. (1979). *Educação e mudança*. 16. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra.

Freire, P. e Shor, I. (1986). *Medo e ousadia: o cotidiano do professor*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Galiazzi, M.C., Garcia, F. Á. e Lindemann, R.H. (2004). Construindo Caleidoscópios: organizando Unidades de Aprendizagem. En Moraes, R.; Mancuso, R. (2004) *Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores* (pp. 65-84). Ijuí: UNIJUÍ.

GÓES, M. C. R. de. A construção de conhecimento e o conceito de zona de desenvolvimento proximal. En: Encontro sobre teoria e pesquisa em ensino de ciências – linguagem, cultura e cognição: reflexões para o ensino de ciências. *Anais*. Campinas, SP: UNICAMP, 1997.

González J.F. et al. (1999). *Como hacer Unidades Didácticas innovadoras?* Sevilla: Diada.

Lüdke, M.; André, M.E.D.A. (1986). *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.

Moraes, R., Galiazzi, M.C. e Ramos, M.G. (2004). Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. En Moraes, R. e Lima, V.M.R. (Orgs.). *Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a Educação em Novos Tempos* (pp. 9-24). 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS.

Moraes, R. e Galiazzi, M.C. (2007). *Análise textual discursiva*. Ijuí: Editora UNIJUÍ.

Ramos, M.G. (2004). Educar pela pesquisa é educar para argumentação. En Moraes, R. e Lima, V.M.R. (Orgs.). *Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a Educação em Novos Tempos* (pp. 25-50). 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS.

Vygotsky, L S. (1984). *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes.

Wertsch, J. V. (1998). *Mind as action*. New York: Oxford University Press.