

# **Águas subterrâneas: proposta de material educativo para aulas de ciências do ensino fundamental Ciclo II (Ilha Solteira, SP)**

## **Groundwater: proposal of educational material for science classes to Elementary School Cycle II (Ilha Solteira, SP)**

**Bruna Santos Cardozo, Michel Carneshi Whitaker, Ângela Coletto Morales Escolano, Carolina Buso Dornfeld**

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – Faculdade de Engenharia -  
Ilha Solteira – SP  
bruninha\_scardozo@hotmail.com

### **Resumo**

Sabe-se da importância da utilização de diferentes materiais para o ensino de ciências mas a predominância são as aulas expositivas. Além disso, alguns temas são pouco explorados pelos materiais oferecidos pelos sistemas de ensino, como é o caso de “Águas Subterrâneas”. Objetivou-se analisar a presença do tema nos documentos oficiais para o ensino de ciências; Elaborar, aplicar e validar experimento sobre o tema no 6º ano do Ensino Fundamental em escola no Noroeste Paulista. Realizou-se a análise documental, utilizando palavras de busca e observou-se pouca predominância do tema nos documentos, sendo a ênfase na palavra Água. Sobre o experimento, os alunos apontaram que foi adequado quanto ao aspecto visual e conteúdo abordado e mencionaram ter aprendido mais sobre o ciclo hidrológico e sobre os lençóis freáticos e águas subterrâneas. Desse modo, verificou-se que o tema é pouco presente nos documentos oficiais e que o material didático elaborado apresentou-se eficiente.

**Palavras chave:** águas subterrâneas, ensino de ciências, análise documental.

### **Abstract**

We known the importance of different materials use for Sciences teaching, but the predominance are the expositive classes. In addition, some topics are few explored by the materials offered by the educational systems, as the case of Groundwater. The objective was to analyze the presence of the subject in the official documents for Sciences teaching; to elaborate, to apply and to validate experiment on the subject in the 6th year of the Elementary School in the Northwest Paulista. Documentary analysis was carried out searching for Groundwater, but there was a few predominance in the documents, with emphasis on Water. About the experiment, the students pointed out that it was adequate regarding the visual aspect and content addressed and mentioned having learned more about the hydrological cycle and about groundwater. Therefore, it was verified the subject Groundwater is few present in the official documents and the didactic material elaborated was efficient

**Key words:** groundwater, science teaching, documentar analysis.

## Introdução

O ensino de ciências é de suma importância nas escolas, através dele os alunos tem a possibilidade de descobrir e de conhecer o que acontece em sua volta podendo se tornar uma pessoa diferente através dos conhecimentos obtidos com os fatos que ocorrem em seu cotidiano (FREIRE, 2005)

Segundo Pillete (2006) a maioria das escolas necessitam de materiais didáticos. E ainda:

[...] As dificuldades com relação aos recursos didáticos são grandes, pois a maioria das escolas é carente. Assim cabe ao professor esforçar-se por conhecer, adaptar-se e saber aproveitar as oportunidades, procurando usar recursos audiovisuais com quadro-de-giz, esquemas, desenhos, flanelógrafos, gravuras, murais, slides, filmes, retroprojeter, experiências, videocassete, etc (PILLETE, 2006, p.281).

Diante disso o professor deve utilizar ao seu favor o uso de materiais e métodos que estejam ao seu alcance aproveitando ao máximo todas as oportunidades para estar despertando o interesse dos seus alunos e com isso facilitando o seu aprendizado (PILLETE, 2006).

O Currículo do estado de São Paulo traz que,

Nessa perspectiva, o aprendizado das Ciências no Ensino Fundamental deve desenvolver temas que preparem o aluno para compreender o papel do ser humano na transformação do meio ambiente; posicionar-se perante a problemática da falta de água potável em futuro próximo ou do uso consciente dos meios de transporte; compreender a necessidade crescente de energia e as consequências ambientais disso; refletir sobre a existência do ser humano, da Terra, do Universo e também sobre o próprio significado de vida (SÃO PAULO, 2010. p.33)

Para proporcionar aos alunos um conhecimento mais esclarecedor é a utilização das aulas experimentais fazendo o uso materiais diversificados, que facilitam a aprendizagem, como no caso das aulas laboratoriais que complementam o que foi aprendido em sala de aula, pois através delas os alunos podem visualizar os resultados das atividades propostas, no caso da presente pesquisa, relacionado com as águas subterrâneas.

Para os seres humanos as principais fontes de suprimento de água podem ser subterrâneas ou superficiais. As águas subterrâneas são encontradas no subsolo, formando os lençóis subterrâneos, já as águas provenientes de fontes superficiais são encontradas em rios, riachos e lagos (CUTRIM & REBOUÇAS, 2005). As águas subterrâneas representam aproximadamente 95% daquela disponível para o consumo humano, sendo mais protegidas da contaminação do que as águas superficiais (PICANÇO, 2002). Apesar dessa maior proteção dos contaminantes externos, as águas subterrâneas podem apresentar problemas de qualidade, interferindo em seu uso. Dentre esses, um dos mais frequentes consiste na presença de ferro dissolvido em teores elevados, limitando, algumas vezes, a utilização da água (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

A água sendo o bem mais precioso, pode ser utilizada em várias atividades como múltiplos usos nas residências, indústrias, agropecuárias e se não for tratada de forma adequada pode ocorrer a contaminação de fontes de água subterrâneas (SOUZA *et al.*, 2014). Silva *et al.* (2008) relata que a utilização de águas subterrâneas nas últimas décadas se tornou um bem lucrativo, principalmente em relação ao termalismo e o artesianismo.

Em consideração a importância das águas subterrâneas como um bem natural a ser mantido, e da sua importância para o desenvolvimento de diversas atividades humanas, o trabalho teve como objetivo: analisar a presença do tema águas subterrâneas nos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciência, no Currículo do Estado de São Paulo – Ciências da Natureza e Caderno do aluno de São Paulo e também elaborar, aplicar e validar experimento sobre água subterrânea aplicável do 6º ano do Ensino Fundamental.

## Metodologia

O ambiente de pesquisa escolhido foi uma Escola Estadual de Ensino Integral no Noroeste Paulista que oferece ensino fundamental II para aproximadamente 541 alunos sendo o trabalho desenvolvido com os alunos dos 6º anos.

Foi realizada análise documental do material disponibilizado pelo Governo do Estado, Currículo do Estado de São Paulo – Ciências da Natureza (SÃO PAULO, 2010) e Caderno do aluno de São Paulo (SÃO PAULO, 2014) e também foi feita a análise documental dos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciência (BRASIL, 1998).

A análise documental consiste em identificar, verificar os documentos com uma finalidade específica e, nesse caso, a utilização de uma fonte paralela e simultânea de informação para complementar os dados. A análise documental deve extrair um reflexo objetivo da fonte original, permitir a localização, identificação, organização e avaliação das informações contidas no documento, além da contextualização dos fatos em determinados momentos (MOREIRA, 2005). Note-se que no método da pesquisa documental a análise de conteúdo assume a característica de procedimento técnico e sistemático da investigação e, portanto, apresenta fases específicas. Depois de ser selecionada a amostra documental, segue-se o trabalho com a determinação de unidades de análises, a eleição das categorias e a organização do quadro de dados (SILVA *et al.*, 2009).

Foram feitas observações durante as aulas de ciências na qual a temática Água foi abordada pela professora titular da turma. Foram registradas Notas de Campo, que são relatos escritos sobre o que o investigador ouve, vê, experiência e pensa no decurso da escolha e refletindo sobre os dados de um estudo (BOGDAN; BIKLEN, 1994). As notas seguiram um formulário que foi constituído dos seguintes itens: data, local, hora inicial, hora final, professor, número de alunos, série, título ou tema, metodologia utilizada, comentários adicionais sobre a metodologia, conteúdo abordado, comportamento dos alunos, perguntas e comentários mais frequentes e reflexão.

As anotações foram fundamentais para a elaboração da Sequência Didática proposta com o tema Águas Subterrâneas que foi composta por:

- 1) Apresentação teórica em Power Point;
- 2) Exibição de vídeo sobre o Aquífero Guarani que trata de uma reportagem do jornal EPTV da rede Globo relatando as áreas de recarga do aquífero e os problemas que este sofre atualmente (<http://g1.globo.com/sp/sao-carlos-regiao/jornal-da-eptv/videos/v/serie-sobre-o-aquifero-guarani-mostra-quais-os-riscos-da-exploracao-do-reservatorio/4032471/>);
- 3) Execução do experimento Fluxo de Água Subterrânea.

O experimento foi de cunho demonstrativo, classificado segundo Gaspar *et al.* (2005) como aquelas apresentações realizadas em geral pelo professor por meio das quais se ilustra e se

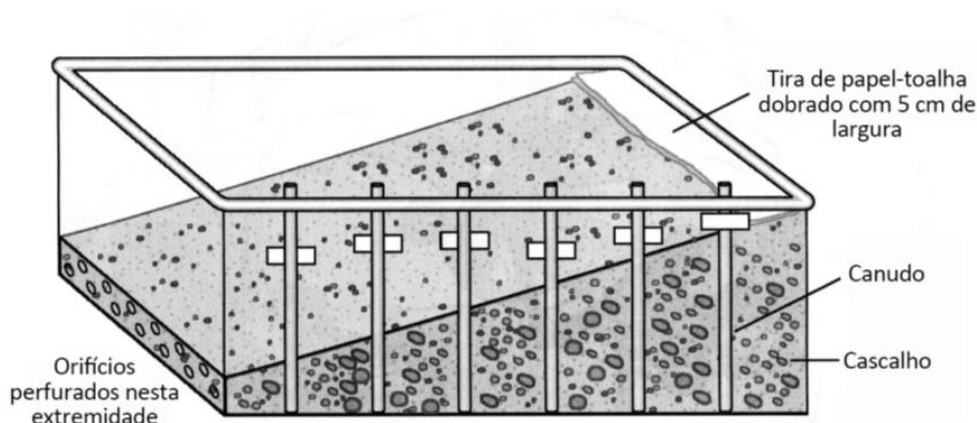
fundamenta a explicação de conceitos ou modelos físicos. Para o experimento apresentado neste trabalho considerou-se, como os autores supracitados, que a aplicação de um experimento de demonstração não depende somente do professor, mas também do aluno como um agente ativo, que participa, questiona e elabora hipóteses e respostas.

O experimento foi elaborado de acordo com uma proposta da SEED – Atividade do laboratório de Ciências, denominado Fluxo de Água Subterrânea.

Um esquema do experimento é demonstrado na Figura 1, e a lista completa de materiais e a metodologia para a montagem do experimento pode ser encontrada em: SEED - Atividade do Laboratório de Ciências © (2013 Schlumberger Excellence in Educational Development). O cascalho e a areia que foram organizados na caixa transparente representam sedimentos e rochas sob a superfície da Terra (representada pelo papel toalha), e os canudos funcionam como poços.

A finalidade do experimento foi observação de uma simulação de Fluxo da Água Subterrânea. Assim ao borrifar água na tira de papel toalha, a mesma infiltra no solo composto por cascalho e areia até chegar aos orifícios perfurados na extremidade oposta. Pelo caminho a água encontra os poços e pode subir e descer pelos canudos dependendo da velocidade e quantidade de água que foi borrifada e também da saturação do solo com água.

Figura 1: Esquema demonstrando o Fluxo de Água Subterrânea (SEED, 2013).



Houve aplicação de um questionário aos alunos após a realização das atividades, contendo 7 questões:

O questionário continha três questões abertas e quatro questões fechadas, sendo elas:

1. Quanto ao aspecto visual do material, ele está? Adequado; inadequado
2. O conteúdo abordado foi? Muito fácil; fácil; adequado; difícil; muito difícil;
3. O conteúdo apresentado no material estava adequado com o conteúdo abordado em sala de aula? Sim; Não;
4. A aula prática foi demorada ou cansativa? Sim; Não;
5. O que você aprendeu na aula prática?
6. Qual assunto ou conteúdo você achou mais interessante?
7. Dê sua sugestão para melhorar.

Tanto para análise dos documentos, quanto das repostas às perguntas abertas do questionário foi utilizada a Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2002).

## Resultados

Os resultados da análise documental foram organizados e quantificados para facilitar a visualização os dados e foram expostos em forma da Tabela 1. Na pesquisa foram utilizadas as palavras: água, ciclo hidrológico, mananciais, lençol freático, água subterrânea e aquífero.

<b>Categorias Analisadas</b>	<b>PCNs</b>	<b>Currículo do estado de SP</b>	<b>Caderno do aluno de SP.</b>	<b>Total</b>
<b>Água</b>	104	84	521	709
<b>Ciclo Hidrológico</b>	0	2	14	16
<b>Mananciais</b>	3	1	4	8
<b>Lençol Freático</b>	0	0	3	3
<b>Água Subterrânea</b>	1	0	2	3
<b>Aquíferos</b>	0	0	1	1

Tabela 1- Número de vezes que cada palavra aparece nos Parâmetros curriculares nacionais (PCNs), Currículo do estado de SP e caderno do aluno.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciência (PCNs) a palavra água foi encontrada 104 vezes, mananciais 3 vezes e água subterrânea 1 única vez. Já as palavras ciclo hidrológico, lençol freático e aquíferos não foram encontradas, ou seja, no PCNs não consta nenhuma referências à essas palavras que foram pesquisadas.

No Currículo do Estado de São Paulo – Ciências da Natureza, a palavra água foi encontrada 84 vezes e a palavra chave ciclo hidrológico foi encontrada 2 vezes, seguidas da palavra mananciais encontrada 1 vez, sendo que as demais palavras utilizadas na pesquisa não foram encontradas.

No Caderno do Aluno de São Paulo foram encontradas todas as palavras buscadas, mas em quantidades superiores aos dos demais documentos. A palavra água apareceu 521 vezes enquanto que a palavra ciclo hidrológico 14 vezes, seguida por mananciais 4 vezes e lençol freático que foi obtida 3 vezes e água subterrânea que apareceu 2 vezes na pesquisa, já a palavra aquífero só apareceu 1 única vez.

A partir das notas de campo, que foram obtidas com o acompanhamento das aulas mostrou que professora trabalhou todos os conteúdos proposto no Currículo do Estado de São Paulo nas quatro turmas dos 6º anos referente à temática água. A metodologia mais utilizada usada pela professora foi a aula expositiva, mas também houve a utilização do laboratório de ciências para execução de experimento sugerido no Caderno do Estado de SP e também do laboratório de informática, com pesquisa também sugerida pelo mesmo material.

Após o acompanhamento das turmas, foi iniciada a aplicação da Sequência Didática. Ocorreu a apresentação teórica em Power point, que teve duração de aproximadamente 40 minutos com a exibição do vídeo sobre o Aquífero Guarani relatando as áreas de recarga do aquífero e os problemas que este sofre atualmente, houve interação dos alunos e após a apresentação os alunos foram levados ao laboratório da escola para observar o experimento como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2. Fotos da aplicação do experimento



Em relação ao questionário aplicado após a realização da Sequência Didática foram obtidas as respostas apresentadas nas Tabelas que seguem.

A questão um, abordava o aspecto visual do material, se ele estava adequado ou inadequado. Mais de 90% dos alunos consideraram que o material estava adequado, como mostra a Tabela 2.

<b>1.) Quanto ao aspecto visual do material, ele está:</b>	6ºA nº de alunos	6ºB nº de alunos	6ºD nº de alunos	$\Sigma$	$\% \Sigma$
Adequado	22	24	27	73	93,6
Não respondeu	2	2	0	4	5,1
Inadequado	1	0	0	1	1,3
Total de alunos	25	26	27	78	100,0

Tabela 2 – Respostas à questão: Quanto ao aspecto visual do material [...]

A questão dois, abordava aspectos relacionados ao conteúdo abordado na Sequência Didática. Os dados completos estão na Tabela 3, onde pode-se observar que 44,9% dos alunos considerou o conteúdo adequado e 30,8% considerou fácil.

<b>1.) O conteúdo abordado foi:</b>	6ºA nº de alunos	6ºB nº de alunos	6ºD nº de alunos	$\Sigma$	$\% \Sigma$
Adequado	11	8	16	35	44,9
Fácil	9	7	8	24	30,8
Muito fácil	3	11	2	16	20,5
Muito difícil	2	0	0	2	2,6
Difícil	0	0	1	1	1,3
Total:	25	26	27	78	100

Tabela 3 – Respostas à questão: O conteúdo abordado foi [...]

A questão três, abordava se o conteúdo apresentado no material estava adequado com o conteúdo abordado em sala de aula. Na Tabela 4, pode-se observar que 97,4% dos alunos considerou que o assunto estava de acordo com o que foi apresentado pela professora regular da turma.

<b>3.) O conteúdo apresentado no material estava adequado com o conteúdo abordado em sala de aula?</b>	6ºA nº de alunos	6ºB nº de alunos	6ºD nº de alunos	$\Sigma$	$\% \Sigma$
Sim	24	25	27	76	97,4
Não	1	1	0	2	2,6
Total:	25	26	27	78	100,0

Tabela 4 – Respostas à questão: O conteúdo apresentado no material estava adequado com o conteúdo abordado em sala de aula?

A questão quatro, perguntava se a aula prática foi demorada ou cansativa e na Tabela 5 pode-se observar que mais de 80% dos alunos indicaram que não.

<b>4.) A aula prática foi demorada ou cansativa:</b>	6ºA nº de alunos	6ºB nº de alunos	6ºD nº de alunos	$\Sigma$	$\% \Sigma$
Não	19	23	21	63	80,8
Sim	3	3	5	11	14,1
Não respondeu	3	0	1	4	5,1
Total:	25	26	27	78	100,0

Tabela 5 – Respostas à questão: A aula prática foi demorada ou cansativa:

Em relação à questão cinco, os alunos relataram o que aprenderam durante a atividade. Embora os alunos tenham escrito de forma bastante sucinta foi possível observar que o objetivo do trabalho foi alcançado quando 38% dos alunos mencionam que aprenderam sobre o Ciclo Hidrológico e 37,2% menciona que aprendeu sobre os lençóis freáticos e as águas subterrâneas.

A seguir será descrito com maiores detalhes as citações dos alunos de cada sala.

Os alunos do 6ºA citaram 14 vezes a categoria lençóis freáticos/ águas subterrâneas, seguida da categoria ciclo hidrológico que foi citado 9 vezes, e a categoria experimento apareceu em apenas 2 citações.

Os alunos do 6ºB citaram 20 vezes a categoria ciclo hidrológico seguido da categoria lençóis freáticos/ águas subterrâneas que foi citado 16 vezes.

Os alunos do 6ºD citaram 11 vezes a categoria experimento seguido da categoria ciclo hidrológico que foi citado 7 vezes, e a categoria lençóis freáticos/ águas subterrâneas apareceu em apenas 5 citações.

<b>Questão 5</b>	6ºA nº de citações	6ºB nº de citações	6ºD nº de citações	$\Sigma$	% $\Sigma$
<b>Categorias</b>					
Ciclo hidrológico	9	20	7	36	38,3
Lençóis freáticos e águas subterrâneas	14	16	5	35	37,2
Experimento	2	0	11	13	13,8
Outros	3	1	3	7	7,4
Uso racional	1	0	1	2	2,1
Não sei	1	0	0	1	1,1
Total:	30	37	27	94	100,0

Tabela 6 – Respostas à questão: O que você aprendeu na aula prática?

A questão seis solicitava que o aluno indicasse o assunto que ele mais achou interessante na Sequência Didática.

Os alunos do 6ºA citaram 12 vezes a categoria lençóis freáticos/ águas subterrâneas seguidas das categorias experimento e incompreendido que foram citados ambos 4 vezes. Os alunos do 6ºB citaram 10 vezes a categoria outros seguido da categoria lençóis freáticos/ águas subterrâneas que foi citado 7 vezes. Os alunos do 6ºD citaram 14 vezes a categoria lençóis freáticos/ águas subterrâneas seguidas da categoria outros que foi citado 8 vezes.

Verificou-se que a questão discutida estava relacionada ao assunto ou conteúdo que eles acharam mais interessante e os alunos do 6ºA e 6ºD consideraram que a categoria lençóis freáticos/ águas subterrâneas foram as mais interessantes.

<b>Questão 6</b>	6ºA nº de alunos	6ºB nº de alunos	6ºD nº de alunos	$\Sigma$	% $\Sigma$
<b>Categorias</b>					
Lençóis freáticos e águas subterrâneas	12	7	14	33	40,7
Outros	3	10	8	21	25,9
Incoerente	4	3	1	8	9,9
Experimento	4	3	0	7	8,6
Ciclo hidrológico	2	4	4	10	12,3
Crise hídrica	1	0	0	1	1,2
Não sei	1	0	0	1	1,2
Total	27	27	27	81	100,0

Tabela 7 – Respostas à questão: Qual assunto ou conteúdo você achou mais interessante?

A questão sete solicitava que os alunos indicassem sugestões de melhorias. Na somatória das três classes foi possível perceber que os itens que foram mais vezes mencionados foram: não deveria mudar nada (53,2%), seguido da categoria outros (26,58%) e mais experimentos e atividades desse tipo presente nas demais aulas (12,7%). Na categoria Outros foram incluídos itens como: “tudo”; “é melhor melhorar”; “não sei”; “não tenho nenhuma”; “uma gincana”. A categoria outros possui uma porcentagem significativa, pois nela se encaixa tudo que não se encaixava em nenhuma outra categoria.



## Discussão

O levantamento feito nos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências, no Currículo do Estado de São Paulo – Ciências da Natureza e Caderno do aluno de São Paulo mostrou que o tema águas subterrâneas são pouco mencionadas no ensino de ciências para o Ensino Fundamental. Todos os documentos fazem referência ao tema mas não abordam de maneira efetiva o material da disciplina de ciências. Pensando no Currículo do Estado de São Paulo e no Caderno do Professor, mesmo que ambos apresentam algumas palavras chaves utilizadas na pesquisa, ainda necessitam de uma maior criticidade em sua abordagem. Existe uma necessidade de ampliar os temas neles tratados para melhorar a formação dos alunos.

O PCN seleciona alguns conteúdos centrais necessários para o desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes. Como:

[...]investigação dos fenômenos de transformação de estados físicos da água ocorridas em situações de experimentação e na natureza, em que há alteração de temperatura e pressão, compreendendo o ciclo da água em diferentes ambientes, identificando o modo pelo qual os mananciais são reabastecidos, valorizando sua preservação; (BRASIL, 1997. 137p).

No Currículo do Estado de São Paulo – Ciências da Natureza consta que ao final do Ensino fundamental, já é possível

qualificar e identificar praticamente todos os setores como a vida em sociedade, dando-se o mesmo foco às questões globais, como a dos combustíveis fósseis e dos renováveis, a defesa da biodiversidade ou o comprometimento dos mananciais de água. (SÃO PAULO, 2010).

Com isso os alunos estarão mais bem formados com interesse e participativos em importantes debates como a diminuição mundial dos mananciais de água potável. Mas para que isso ocorra é necessário que a abordagem teórica científica esteja de acordo com a realidade do aluno que está em formação.

Os modos de obter as informações são diversos dentre eles destacam-se a observação, a experimentação, a leitura, ou estudo do meio.

Ao buscar informações e confrontar ideias diferentes o aluno constrói o conhecimento científico. A experimentação é uma atividade rica para a obtenção de informações científicas, pois por meio desta há a realização de um fenômeno natural. O aluno tem a possibilidade de acompanhar e investigar tal fenômeno e suas transformações (BRASIL, 1997).

Sendo assim o experimento torna-se significativo e permite que o aluno construa seu conhecimento (conceitos científicos) para confirmar ou refutar suas hipóteses (LEITE; ARCHILHA; CARNEIRO, 2013).

A pesquisa trouxe notas de campos adquiridas na observação em sala de aula com os temas abordados no decorrer das aulas, as metodologias utilizadas e o comportamento dos alunos. A observação é um recurso de busca de informação simples, possível em qualquer realidade, mas enriquecedor. De acordo com o PCN a observação permite a investigação do que se vê por meio de registros, desenhos ou socializações objetivando-se encontrar novas variantes. Este processo é guiado pelo pesquisador que proporciona desafios ao mediar o olhar do observador (LEITE; ARCHILHA; CARNEIRO, 2013).

A partir das observações pode-se notar que um dos aspectos que norteavam o comportamento dos alunos estava vinculado com a metodologia que o professor abordava o conteúdo, ou seja, as aulas que os alunos eram mais participativos aconteciam quando estes eram levados para o laboratório de informática ou para o laboratório de ciências para alguma atividade que não poderia ser realizada em sala de aula, ou até mesmo quando a professora utilizava um material fora do cotidiano dos alunos, quando era utilizado o multimídia.

O questionário que os alunos preencheram, após a Sequência Didática foi importante para verificar o entendimento que os mesmos tiveram à respeito das atividades propostas e da adequação da mesma para a série trabalhada. Por meio das respostas pode-se perceber grande aceitação dos alunos quanto à atividade apresentada.

A ideia do experimento foi de que os alunos se tornem agentes ativos de sua aprendizagem. Porém, nem sempre é possível realizar atividades experimentais de cunho investigativo em sala de aula pois envolvem maior tempo de execução, bem como maturidade dos alunos para a montagem e o desenvolvimento de alguns experimentos, tal como o apresentado no presente trabalho. Assim, consideramos que atividades de demonstração, quando bem utilizadas, podem ter um impacto positivo na aprendizagem dos alunos. Assim, corroboramos Gaspar e Monteiro (2005) que fundamentam as atividades de demonstração a partir da teoria de Vigostky, sobretudo nos conceitos de interação social e colaboração, onde o indivíduo aprende uma tarefa por meio de interações sociais com alguém capaz de realizá-la. Os autores sustentam a ideia de que os alunos constroem conhecimentos a partir das interações com o professor, sujeito mais capaz, no desenrolar das demonstrações.

Assim, por meio de experimentos demonstrativos é possível trazer elementos reais para a sala de aula, sobre os quais os alunos já possuem conhecimentos elaborados em suas vivências cotidianas, e mediar uma interpretação com base em conceitos abstratos e formais. A partir das respostas dos alunos e das observações durante a aplicação da Sequência didática, que foi possível facilitar a aprendizagem sobre o tema proposto.

Também observou-se resultados semelhantes aos apresentados por Camargo; Zimmermann (2014) que mencionam que os resultados obtidos através do desenvolvimento da Sequência Didática

demonstraram que a utilização da experimentação, aliado às demais atividades e discussões, contribuiu para a compreensão do tema desenvolvido em sala de aula e para complementar e facilitar o entendimento de termos e conceitos abstratos, sendo uma metodologia com muitos aspectos positivos (CAMARGO; ZIMMERMANN, 2014, p. 5339).

## **Considerações finais**

Neste trabalho foi planejada e executada uma aula com o tema águas subterrâneas. Partindo do conhecimento prévio dos alunos, bem como aqueles que foram trabalhados pela professora regular da turma sobre Água e Ciclo Hidrológico, foi ensinado aos estudantes conceitos sobre aquíferos e águas subterrâneas, desde a formação destas até a poluição de algumas áreas.

As ações foram executadas em dois momentos considerados na Sequência Didática: aula teórica e exibição de vídeo em sala de aula, e aula prática em laboratório com a apresentação do experimento.

Na aula teórica o uso do multimídia e a apresentação de vídeos fez com que eles se interessassem mais pelo o tema abordado, percebemos isso ao se trabalhar usando uma referência local, já que estamos em cima da maior reserva de águas subterrâneas do mundo, o aquífero Guarani, percebemos que os mesmos se interessaram muito sobre a ocorrência dessas águas, e isso faz com as aulas fiquem mais participativas, além disso, considerou-se toda a crise hídrica que ocorreu no ano anterior, e, por isso, os alunos estavam mais participativos com o tema trabalhado.

A aula no laboratório forneceu um conhecimento para os alunos que fez com que eles se apropriassem melhor do tema.

Assim, conclui-se que o tema é citado apenas superficialmente em todos os documentos oficiais consultados relacionados com o Ensino de Ciências e que foi possível elaborar, aplicar e validar experimento sobre água subterrânea aplicável do 6º ano do Ensino Fundamental, como proposto originalmente nos objetivos.

## **Agradecimentos e apoios**

Os autores agradecem ao Programa Núcleo de Ensino PROGRAD-UNESP pela concessão de bolsa e auxílio, bem como a escola por serem excelentes parceiros.

## **Referências**

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto, 1994.

CAMARGO, M. B. P. de; ZIMMERMANN, N. O PAPEL DIDÁTICO DA EXPERIMENTAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O TEMA “CICLO HIDROLÓGICO”. In: V ENEBIO E II ENEBIO REGIONAL 1, 5., 2014, Sbenbio, 2014. v. 7, p. 5330 - 5340.

CUTRIM, A. O.; REBOUÇAS, A. C. Aplicação de sondagem elétrica vertical na estimativa do topo e da espessura de unidade geológicas da Bacia do Paraná na cidade de Rondonópolis-MT. **Revista Brasileira de Geofísica**, v.23, n.1, p.89-98, 2005.

SANTOS, C. P. S. dos; SANTOS, E. F. dos; PIRANHA, J. M.. A Paleontologia no Currículo do Estado de São Paulo e nos livros didáticos de Biologia do ensino médio. In: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia, Sp. **Anais...** . Águas de Lindóia, Sp: Enpec, 2015. v. 10, p. 1 - 8. Disponível em: <<http://www.xenpec.com.br/anais2015/resumos/R1999-1.PDF>>. Acesso em: 05 jan. 2017..

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GASPAR, A. et al. UM ESTUDO SOBRE AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE DEMONSTRAÇÃO EM SALA DE AULA: Proposta de uma fundamentação teórica. **Enseñanza de Las Ciencias**, jan. 2005. Número Extra.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MOREIRA, S. V. Análise documental como método e como técnica. In: DUARTE, J.; BARROS, A. (Org.). *Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação*. São Paulo: Atlas, 2005. p. 269-279

OLIVEIRA, D. A.; SCHMIDT, G.; FREITAS, D. M. **Avaliação do teor de ferro em águas subterrâneas de alguns poços tubulares no Plano Diretor de Palmas**. Palmas: UFT, 2003.

PICANÇO, F. E. L.; LOPES, E. C. S; SOUZA, E. L. de. **Fatores responsáveis pela ocorrência de ferro em águas subterrâneas da região metropolitana de Belém/PA**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 12, 2002, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: ABAS, 2002.

PILLETE, N. **Psicologia da Autonomia**. São Paulo: Ática, 2006.

SANTOS, H. N. O. et al. Águas termais como temática no ensino de ciências. **Revista Monografias Ambientais - Remoa: Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas**, Santa Maria, v. 14, p.172-183, 2015.

SÃO PAULO. Currículo Do Estado De São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias. São Paulo: CEE.152p., 2010.

SEED Atividade do Laboratório de Ciências © Schlumberger Excellence in Educational Development. Inc. Todos os direitos reservados. Cópia permitida apenas para fins educacionais, desde que este aviso de copyright seja reproduzido na íntegra. Disponível em <http://www.planetseed.com>, Acesso em 23 mar 2015.

SILVA, L. R. C. da et al. PESQUISA DOCUMENTAL: ALTERNATIVA INVESTIGATIVA NA FORMAÇÃO DOCENTE. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 9., 2009, Curitiba. **Anais...** . Curitiba - PR: Champagnat, 2009. p. 4554 - 4566. Disponível em: <[http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3124\\_1712.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3124_1712.pdf)>. Acesso em: 06 jan. 2017.

SILVA, J. J. F.; BELLATO, V.; APOITIA JUNIOR, O. M.; MIGLIORINI, R. B. **Estudo hidrogeológico na região de Jaciara, São Pedro da Cipa e Juscimeira, MT**. In: XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, São Paulo, 2008.

SOUZA, F. A.; SENRA, R. E. F.; CARBO, L.; MACHADO, N. G.; MELLO, G. J. Estação de tratamento de água e ensino de ciências: uma experiência didática. **UNOPAR. Científica. Ciências Humanas e Educação**, v.15, p.313-319, 2014.