



APLICAÇÃO DE UM KIT DE ANÁLISE DE ÁGUA EM ESCOLAS DO RIO DE JANEIRO E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

THE IMPLEMENTATION OF A KIT FOR WATER ANALYSIS IN SCHOOLS OF RIO DE JANEIRO AND ITS CONTRIBUTIONS TO ENVIRONMENTAL EDUCATION.

Carolina de Lima Alves Belo¹
Alessandra Guida dos Santos²
Rodolfo Paranhos³

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro/Instituto de Biologia/Laboratório de Hidrobiologia, cbelo@ufrj.br

²Universidade Federal do Rio de Janeiro/NUTES/Laboratório de Estudos da Ciência, alessaguida@yahoo.com.br

³Universidade Federal do Rio de Janeiro/Instituto de Biologia/Laboratório de Hidrobiologia,
rodolfo@biologia.ufrj.br

Resumo

Os problemas relacionados ao meio ambiente, nos últimos anos, ganharam espaço nas discussões que envolvem grande parte da sociedade. Uma forma de abordar esses assuntos seria situá-los na perspectiva da educação ambiental (EA). Observando a necessidade de materiais de EA e a indisponibilidade destes no mercado brasileiro, torna-se imprescindível atender à procura dos professores, fornecendo maior subsídio didático. Para isso, foi desenvolvido um kit de análise de água portátil. Para utilizar o material, dez escolas em quatro municípios do RJ foram selecionadas. A água da própria escola foi analisada e conceitos e problemas relacionados à água foram desenvolvidos durante a atividade. Para avaliar o trabalho, foram aplicados dois questionários, sendo um antes da atividade (conhecer as concepções dos estudantes sobre o assunto) e outro depois (determinar a aplicabilidade do kit). Com a atividade desenvolvida, buscou-se a possibilidade de formar cidadãos críticos e sensibilizar a comunidade sobre a problemática ambiental.

Palavras-chave: Educação ambiental, Análise de água, Experimentação, Material didático, Divulgação científica.

Abstract

The problems related to the environment, in recent years, gained space in discussions involving a large part of society. One way to address these issues would place them in the perspective of environmental education (EA). Noting the need for materials of EA and their unavailability in the Brazilian market, it is essential to answer the demand of teachers, providing greater educational benefits. For that, a portable kit for water analysis was developed. To use the kit, ten schools in RJ were selected. The water of the school was analyzed and concepts related to water were developed during the activity. To evaluate the work, two questionnaires were applied, one before the activity (just to know the conceptions of students about the subject) and another one after the activity (to determine the applicability of the kit). The activity allowed the formation of critical citizens and to sensitize the community on environmental issues.

Keywords: Environmental education, Water analysis, Experimentation, Educational materials, Education and public outreach.

INTRODUÇÃO

Os problemas relacionados ao meio ambiente, nos últimos anos, ganharam espaço nas discussões que envolvem grande parte da sociedade. Temas como escassez e poluição das águas, tanto salgada como doce, têm ocupado lugar na mídia e feito parte do dia-a-dia da população. No entanto, muitas vezes, os conceitos são exibidos de uma forma equivocada ocasionando problemas de entendimento.

A poluição das águas coloca em voga diversas questões, entre elas as da balneabilidade e da potabilidade. O primeiro termo indica a qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário, onde a possibilidade de ingerir quantidades apreciáveis de água é elevada (CETESB, 2004). Em relação à potabilidade, de acordo com a portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde (Brasil, 2005), denomina-se água potável aquela destinada ao consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde. Acredita-se que menos de 1% de toda água doce do planeta esteja em condições potáveis (WWF-Brasil, 2006). Dessa forma, tanto a balneabilidade das praias e rios quanto a potabilidade constituem pontos importantes para a qualidade de vida e para serem discutidos com a população.

O uso abusivo da água tem gerado a preocupação sobre uma possível escassez, o que aponta a necessidade de uma mudança drástica no comportamento das pessoas frente ao uso desse recurso. A escassez de água potável atinge dois bilhões de pessoas no mundo, sendo um bilhão em áreas urbanas. Caso a água doce continue a ser encarada como um bem infinito, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) prevê que 2,7 bilhões de pessoas amargarão a sua falta até 2025 (Teixeira, 2007). A escassez é tratada como uma das conseqüências da contaminação de mananciais, da fragilidade do saneamento básico e dos usos e abusos da água potável e da intervenção humana (Watanabe & Kawamura, 2005).

A conscientização da sociedade e a sua participação na preservação dos recursos hídricos poderiam representar, em curto prazo, medidas prioritárias para evitar a escassez de água nos próximos anos. Uma maneira de promover essa mudança de comportamento está relacionada ao ensino. Uma forma de abordar esses assuntos e promover uma mudança de comportamento seria situar a água na perspectiva da educação ambiental (EA). A educação ambiental é um processo educativo que visa formar cidadãos éticos nas suas relações com a sociedade e com a natureza. A EA não deve ser pensada como uma nova disciplina específica, mas sim deveria resultar de uma “reorientação e articulação de diversas disciplinas e experiências educativas que facilitem a visão integrada do meio ambiente” (Dias, 1991).

Extremamente abrangente e complexa, a EA deve ser compreendida e desenvolvida em todos os segmentos da sociedade, uma vez que a conscientização só é possível pelo conhecimento, pela compreensão do seu significado. A educação ambiental contribui para que o indivíduo seja parte atuante na sociedade, aprendendo a agir individual e coletivamente na busca de soluções para os problemas que hoje enfrentamos, como é o caso do aquecimento global e a provável escassez de água potável no futuro. Esse papel educacional tem sido cumprido pela educação formal nas escolas e pela educação não-formal, realizada por museus, centros de ciências e ONGs (Reigada & Reis, 2004).

A educação ambiental deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (Brasil, 2000). Novas propostas de aulas formais acompanhadas de metodologias não tanto formais, como jogos, experimentos, vídeos e outros, têm surgido e vêm sendo experimentadas com alunos do ensino fundamental e médio, trazendo boas repercussões. De acordo com Viezzer & Ovalles (*apud* Belinassi & Mergulhão, 2006), na América Latina, em geral, e no Brasil, em particular, existe uma lacuna de instrumentos didáticos contendo orientações práticas sobre gestão ambiental dirigidos a educadores.

As atividades experimentais (AE) são um recurso importante no processo de ensino aprendizagem, na opinião principalmente de professores e alunos, que vêm nas AE uma maneira mais dinâmica de ensinar e aprender conceitos. A participação ativa do aluno em situação de investigação real, proposta na forma de desafio, o instigará na busca de uma resposta correta, entendendo o correto como exercício de um procedimento que se baseia em uma hipótese teórica para a resolução de um problema científico (Barros & Hosoume, 2008).

As AE de demonstração em sala de aula, tanto quanto as atividades tradicionais de laboratório realizadas por grupos de alunos com orientação do professor, apresentam dificuldades comuns para a sua realização, desde a falta de equipamentos até a inexistência de orientação pedagógica adequada (Pontone Júnior, 1998; Silva & Zanon, 2000). No entanto, alguns fatores parecem favorecer a demonstração experimental: a possibilidade de ser realizada com um equipamento para todos os alunos, sem a necessidade de uma sala de laboratório específica, a possibilidade de ser utilizada em meio à apresentação teórica, sem quebra de continuidade da abordagem conceitual que está sendo trabalhada e, talvez, o fator mais importante, a motivação ou interesse que desperta e que pode predispor os alunos para a aprendizagem (Gaspar & Monteiro, 2005). Uma das principais razões que justificam o uso de AE e o laboratório didático, certamente, é o “tratamento” das idéias prévias. Por meio de tais atividades se torna possível, através de um diálogo questionador, perceber quais as argumentações utilizadas pelos estudantes para explicar o fenômeno envolvido. As diferentes argumentações permitirão ao professor mapear quais os equívocos de interpretação. Cria-se, então, uma oportunidade importante para o professor, que pode discutir tais idéias prévias, colocando-as em cheque concretamente (Alves Filho, 2000). A realização de experimentos, em Ciências e Biologia, representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática (Bevilacqua & Silva, 2007).

A reflexão sobre essas questões permitiu a elaboração de uma atividade experimental para ser realizada durante as aulas tanto de Ciências quanto de Biologia. Nessa atividade, os estudantes participaram de quase todo o processo, só não realizando a manipulação dos reagentes químicos, uma vez que eram tóxicos. Tal prática foi desenvolvida não só para que os estudantes pudessem aprender conceitos relativos à água, mas também para que eles pudessem refletir sobre os temas que permeiam seu dia-a-dia (questões sobre a potabilidade, escassez e aquecimento global, por exemplo). Um outro objetivo era focar a interdisciplinaridade mostrando a eles que as disciplinas são relacionadas e que os conceitos aprendidos em uma podem ajudar a compreender as outras.

METODOLOGIA

Para a apresentação da atividade foram escolhidas dez escolas, sendo sete públicas e três particulares do Rio de Janeiro. Em relação às públicas, três apresentações foram realizadas em escolas no município de Duque de Caxias, uma apresentação aconteceu no município de Queimados e outra em Mesquita. As demais escolas públicas e as três particulares estavam localizadas no município do Rio de Janeiro. Essas escolas foram escolhidas pela ausência de um laboratório (80%) ou por terem laboratórios desativados (20%) (Quadro 1). As escolas foram denominadas por letras para preservar o anonimato.

Quadro 1: Escolas visitadas para a apresentação dos kits de análise de água.

Escola	Categoria	Ano de escolaridade	Localidade	
A	Pública	6º	Campos Elíseos	Duque de Caxias
B	Pública	6º	Centenário	
C	Pública	6º	Saracuruna	
D	Pública	9º	Centro	Queimados
E	Pública	6º	Centro	Mesquita
F	Pública	9º	Magalhães Bastos	Rio de Janeiro
G	Pública	6º	Olaria	
H	Particular	6º	Pavuna	
I	Particular	9º	São Conrado	
J	Particular	6º	Taquara	

Os anos de escolaridade selecionados para as apresentações foram do 6º e 9º anos no ensino fundamental. Elas foram escolhidas devido ao fato de no 6º ano ser estudado o tema água e no 9º ano serem estudados temas de química. Segundo Quadros (2004), a água pode ser utilizada como um tema gerador por se constituir em um assunto importante que permite trazer para o contexto os conceitos químicos que, por sua vez, podem permitir a formação do pensamento químico.

Para obter as concepções prévias dos estudantes e analisar a real aplicabilidade da atividade no processo de aprendizagem foram utilizados dois questionários: um antes da apresentação e outro após a apresentação. Os dois questionários contaram com perguntas abertas onde os alunos puderam responder livremente às questões. As perguntas do primeiro questionário foram: “Você acha que toda água pode ser usada para lavar louças, roupas e até ser bebida?” e “Você está vendo dois aquários com água. O conteúdo deles é igual?”. As questões tinham por objetivo verificar o que os estudantes possuíam como concepção sobre o assunto. O questionário posterior à atividade era composto pelas seguintes questões “Há formas de nos dizer se uma água é boa para nosso uso?” e “Escreva três (3) coisas que vocês aprenderam nesta apresentação”. Essas questões buscavam verificar a aplicabilidade da atividade.

Os dados quantitativos (número de estudantes, quantidade de respostas afirmativas ou negativas para cada questão) foram organizados em porcentagem simples. Já os dados qualitativos foram trabalhados pela metodologia da Análise de Conteúdo (Bardin, 1977).

Para Bardin (1977), a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise que visa obter indicadores qualitativos que propiciem a inferência de como as mensagens são produzidas e recebidas pelos indivíduos. Quanto aos procedimentos de análise das respostas através da análise de conteúdo, o pesquisador deve realizar uma primeira leitura dos textos produzidos pelos informantes, chamada de leitura flutuante. Assim é possível extrair critérios de classificação dos resultados obtidos em categorias de significação (Rocha & Deusdará, 2005). A definição das categorias é muito importante, pois a qualidade de uma análise de conteúdo possui uma dependência com o seu sistema de categorias (Oliveira *et al.*, 2003).

Na área de educação, a análise de conteúdo pode ser, sem dúvida, um instrumento de grande utilidade em estudos em que os dados coletados sejam resultados de entrevistas (diretivas ou não), questionários abertos, discursos ou documentos oficiais, textos literários, artigos de

jornais, emissões de rádio e de televisão. Ela ajuda o educador a retirar do texto escrito seu conteúdo manifesto ou latente (Oliveira *et al.*, *op.cit.*).

Para a realização da atividade foi utilizado um kit de análise de água desenvolvido pelo Laboratório de Hidrobiologia do Instituto de Biologia da UFRJ. Os parâmetros de análise de água possíveis de serem analisados pelo kit são Amônia, Nitrito, Fósforo, pH e Turbidez. Para isso, o kit é composto por reagentes para determinação de Amônia, Nitrito e Fósforo. Ademais, o kit conta com um mini disco de Secchi para determinação da Turbidez e uma caixa de fitas indicadoras para determinação do pH, além de dois aquários feitos de garrafa de refrigerante para acondicionamento da água que seria analisada.

A água utilizada para a análise durante a apresentação foi coletada na própria escola e acondicionada nos dois aquários feitos de garrafa de refrigerante. Em um deles foi adicionada uma colher de sopa de terra, para deixar a água escura. Cada apresentação durava em média uma hora e quarenta minutos. Como atividade inicial, os alunos respondiam ao primeiro questionário. Após a entrega de todos os questionários, os alunos foram levados a refletir sobre a semelhança ou diferença entre os aquários e as respostas foram anotadas no quadro e lá mantidas. Os alunos foram confrontados com a questão muito comum de considerar a água transparente como sinônimo de limpa. Seria isso verdadeiro? A partir daí, a explicação sobre cada um dos parâmetros de análise de água e a experimentação tiveram início. Os primeiros parâmetros explicados foram nitrogênio total (amônia, nitrito, nitrogênio orgânico e nitrato) e fósforo total (ortofosfato e fósforo orgânico), uma vez que as reações demoravam para acontecer. Enquanto as reações ocorriam, os outros parâmetros (Turbidez, pH, Oxigênio dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Coliformes e Sólidos totais) foram explicados. A determinação de pH com as fitas indicadoras e a Turbidez com o disco de Secchi contaram com a participação dos alunos. Importante ressaltar que os alunos não manusearam os reagentes devido à toxicidade dos mesmos.

Durante a explicação sobre os parâmetros, os seres aquáticos, como peixes, moluscos, plâncton, formaram os exemplos para o desenvolvimento da atividade. Para a demanda bioquímica de oxigênio e o oxigênio dissolvido, foram feitos desenhos de tais seres, como polvos, medusas e peixes, e discutidas as relações entre eles e a quantidade de oxigênio presente na água e o seu consumo. A eutrofização dos ambientes aquáticos também foi discutida, principalmente durante as explicações sobre nitrito e fósforo. Assuntos como potabilidade e escassez de água também foram incluídos nas explicações.

Ao final da atividade, os estudantes compararam as amostras após as reações com uma tabela colorimétrica e determinaram a concentração dos parâmetros. As respostas iniciais dos estudantes anotadas no quadro foram retomadas e eles puderam perceber se o que haviam dito inicialmente estava ou não correto. Após a discussão das respostas iniciais, os alunos respondiam ao segundo questionário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos frisaram alguns pontos diferentes, mas um deles foi unânime: nem todas as águas podem ser utilizadas para o consumo. A maior parte dos estudantes de todas as escolas considerou que nem toda água pode ser usada para lavar louças, roupas e até ser bebida (Tabela 1). No entanto, esse resultado foi relativamente baixo em algumas escolas (escola B com 67% e escola E com 71%). Essas escolas foram as que os alunos foram menos receptivos ao trabalho, demonstrando apatia durante a atividade. Segundo Bonnoto (2007), isso mostra a necessidade de repensar as atitudes e posicionamento da sociedade frente à temática ambiental. Para a autora, é importante que nos debruçemos sobre o desafio que representa lidarmos, na prática educativa, com conteúdos que podem ser dominados de forma teórica, mas que estão relacionados a modos de agir que necessariamente não estão coerentes com o apregoado pelo educador. Dessa forma,

há necessidade de um trabalho mais específico com esses estudantes para desenvolvimento de uma nova atitude em relação às questões ambientais.

Tabela 1: Resposta à pergunta “Você acha que toda água pode ser usada para lavar louças, roupas e até ser bebida?”.

Escolas	Total		Sim		Não	
	n	%	n	%	n	%
Escola A	28	100	2	7	26	93
Escola B	24	100	8	33	16	67
Escola C	21	100	1	5	20	95
Escola D	12	100	0	0	12	100
Escola E	21	100	6	29	15	71
Escola F	17	100	2	12	15	88
Escola G	33	100	4	12	29	88
Escola H	17	100	2	12	15	88
Escola I	18	100	0	0	18	100
Escola J	26	100	1	4	25	96

Os estudantes, na maioria, perceberam que o conteúdo dos aquários era diferente. Em algumas escolas, notou-se um grande número de estudantes que considerou o conteúdo igual (Tabela 2). Eles justificaram tal resposta pelo fato de o conteúdo ser água, não importando se ela estava com terra ou não. Essa percepção foi interessante, pois nos leva a refletir sobre a diversidade encontrada nos ambientes. Segundo Carvalho & Kumov (2006), a postura de aceitar as diferenças é importante em qualquer tipo de organização. No entanto, é na escola que o indivíduo aprende e põe em prática os primeiros princípios da cidadania, desenvolve suas habilidades intelectuais e cognitivas, aprende a se socializar, conviver em grupo e a lidar com as diferenças individuais. Para a conquista de um ambiente escolar saudável, quando o assunto é a diversidade humana, as autoras destacam o papel do educador que deve proporcionar um maior espaço à comunicação para promover as diferenças. Segundo elas,

“o professor é quem se dedica aos educandos. Ele é capaz de reconhecer as diferenças de atitudes, pensamentos e hábitos em sala de aula, por isso uma aproximação e formação específicas para a diversidade devem se preocupar também com esse grupo (Carvalho & Kumov, *op.cit.*)”.

Tabela 2: Resposta à pergunta “Você está vendo dois aquários com água. O conteúdo deles é igual?”.

Escolas	Total		Sim		Não	
	n	%	n	%	n	%
Escola A	28	100	2	7	26	93
Escola B	24	100	2	8	22	92
Escola C	21	100	2	10	19	90
Escola D	12	100	3	25	9	75
Escola E	21	100	0	0	21	100
Escola F	17	100	1	6	16	94
Escola G	33	100	2	6	31	94
Escola H	17	100	3	18	14	82
Escola I	18	100	5	28	13	72
Escola J	26	100	8	31	18	69

Após a atividade, verificou-se que apenas em uma escola (Escola G) os resultados sobre a pergunta “Há formas de nos dizer se uma água é boa para nosso uso?” refletiram uma pequena dificuldade de entendimento do trabalho. Em contrapartida, todos os estudantes das escolas H e I disseram que para saber se uma água é potável é necessário fazer uma análise, mostrando que a atividade foi relevante para esses alunos (Tabela 3).

Tabela 3: Resposta à pergunta “Há formas de nos dizer se uma água é boa para nosso uso?”.

Escolas	Total		Sim		Não		Não opinou	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Escola A	28	100	24	86	4	14	0	0
Escola B	24	100	20	83	2	8	2	8
Escola C	21	100	19	90	2	10	0	0
Escola D	12	100	11	92	1	8	0	0
Escola E	21	100	19	90	2	10	0	0
Escola F	17	100	16	94	1	6	0	0
Escola G	34	100	27	79	7	21	0	0
Escola H	17	100	17	100	0	0	0	0
Escola I	18	100	18	100	0	0	0	0
Escola J	26	100	24	92	1	4	1	4

Os estudantes manifestaram em suas respostas sobre o que haviam aprendido com a atividade a presença da discussão sobre os seres aquáticos, eutrofização e fotossíntese. Isso pode ser visto no Quadro 2. Esses não eram os assuntos primordiais a serem discutidos. No entanto, eles estavam relacionados à questão da água em diferentes formas. Sendo assim, foi interessante discutir tais temas. Segundo os PCN (Brasil, 2000), utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um fenômeno sob diferentes pontos de vista é importante para o desenvolvimento do estudante e permite que ele perceba as disciplinas de forma mais integrada.

Quadro 2: Categorias obtidas a partir da análise das respostas dos estudantes sobre o conteúdo aprendido por eles após a apresentação do kit de análise de água e alguns exemplos das respostas.

	Necessidade da análise da água	As aparências enganam	Os parâmetros de análise da água	A importância da água	Cuidados que devemos ter com a água	A importância do estudo	Relação entre O ₂ e organismos	A importância de outros fatores
Escola A	Aprendi como é feita a pesquisa da qualidade de água.	Mesmo que a água pareça limpa, pode haver micróbios.	São testados nove itens para saber se a água é potável.	A importância da água. Que é muito importante a água em nossa vida.	De todas as formas, devemos tomar cuidado com que tipo de água ingerimos. Temos que tomar cuidado com as águas que consumimos.		Onde tem muitos organismos deve haver pouco oxigênio.	Que a fotossíntese é importante.
	Como é importante o controle de qualidade de água.	Nem todas as águas são limpas.						

Escola B	Como saber se a água é potável.	Eu entendi que a água pode parecer que está limpa, mas quando vamos ver não é nada disso que parece.	Aprendi sobre pH. Eu aprendi que com o disco de duas cores tem como ver até onde a luz chega.					
Escola C	Fazer análise da água. Como saber se ela é ou não potável.	Existe muita sujeira em uma água que aparentemente parece ser limpa.	Amônia, nitrato e fosfato são substâncias que podem ser encontradas na água.	Aprendi a valorizar a água.	Aprendi a só utilizar água potável.			
Escola D	Que devemos analisar as águas.		Aprendi como se lê o pH. Como identificar se tem urina na água.	Que os seres vivos não vivem sem água potável.	A apresentação nos mostrou várias orientações para termos cuidado com a água. Devo levar uma garrafinha, para onde eu for, de água filtrada e fervida.			
Escola E	Como saber se a água está limpa. Como saber se a água está pronta para o nosso consumo. Como saber se a água está contaminada por bactérias.		Aprendi sobre a análise dos 33 parâmetros. Aprendemos a usar o disco de Secchi que demonstra o quanto a água está turva.					

Escola F	<p>Apreendi como se estuda a qualidade da água.</p> <p>Através de análise da água podemos saber se ela é limpa ou suja, para ser consumida.</p>	<p>Que não devemos confiar apenas nas aparências.</p>	<p>A importância das substâncias químicas para detectar os poluentes da água.</p> <p>Há formas químicas e biológicas de mostrar que a água é potável para consumo.</p> <p>Existem vários tipos de coisas na água, como bactérias e etc.</p>	<p>Como é importante sabermos que a água limpa significa muito para nós</p>	<p>Não é todo tipo de água que devemos usar.</p> <p>Devemos sempre tratar muito bem a água que vamos consumir, e assim estaremos evitando problemas futuros.</p> <p>Ter mais cuidado nas águas que compramos na rua.</p>	<p>Apreendi que a Biologia Marinha é muito mais interessante que eu pensava.</p> <p>A importância do estudo para melhoria de vida.</p> <p>Foi muito bom saber que nós estamos nos esforçando para viver melhor.</p>	<p>Apreendi que quando há muito peixe na água tem menos oxigênio.</p>	
Escola G	<p>Apreendi a ver quando não é potável.</p> <p>Para saber se uma água é boa ou não, usamos a análise química.</p>	<p>As aparências da água enganam.</p>	<p>Tem 9 parâmetros fundamentais para saber se a água é boa ou não</p>	<p>A importância da água.</p>	<p>Não sair bebendo as águas sem saber se ela está boa para beber.</p> <p>Nem toda água pode se beber.</p>	<p>A química é genial.</p>		
Escola H			<p>Sobre o oxigênio e sobre o fósforo.</p>		<p>Não beber água antes de saber se ela é limpa.</p>		<p>Apreendi que os peixes não morrem pela poluição em si.</p>	<p>Importância da luz para os seres vivos.</p>
Escola I	<p>Como a água é analisada antes de ser consumida.</p>		<p>Apreendi sobre cada um dos 9 parâmetros.</p>				<p>Sobre a relação entre o nível de O₂ e a quantidade de seres vivos presentes nela.</p>	<p>Apreendi o que é fitoplâncton.</p>
Escola J	<p>Analisar a água.</p> <p>Como devemos fazer para ver se a água é suja.</p>		<p>Que a água passa por vários testes antes de chegar a nossas casas.</p>		<p>Que a água tem que ser potável.</p>			

Frente a essas colocações, fica evidenciado que, dentro da perspectiva da educação ambiental, a escola não pode ficar limitada a ensinar apenas dentro de uma perspectiva, pois nos encontramos diante de novos desafios e necessidades, de situações complexas e singulares. Dentro do enfoque interdisciplinar, a água, enquanto elemento da natureza, transformada pelo homem, não pode ser tratada distanciada desse homem, da sociedade e da educação ambiental. Não é possível compreendê-la apenas como elemento da natureza, mas abordá-la do ponto de vista geocientífico (Santos *et al.*, 2007).

Atividades experimentais são ferramentas preciosas para o ensino de Ciências. É fundamental que o aprendiz perceba os fenômenos científicos no seu cotidiano e que o “fazer ciência” possa fazer parte do seu pensamento (Bevilacqua & Silva, 2007). A demonstração pode se tornar um elemento eficaz para promover o desencadeamento de interações sociais dentro da sala de aula. É claro que a interação social depende, em primeiro lugar, da maneira como o professor dirige essas atividades. No entanto, o interesse pelo equipamento, pelo assunto ao qual esse equipamento se refere, contextualizado pelo professor ou pela própria montagem experimental, ou mesmo o aspecto intrigante e lúdico de certas demonstrações, envolvem o aluno com o objetivo da aula, contribuindo significativamente para o desencadeamento e a continuidade da interação social (Monteiro *et al.*, 2003). Isso foi notado, durante as apresentações, pelo envolvimento dos estudantes não só com a atividade em si, mas também com a curiosidade e a surpresa diante dos experimentos.

Ainda que essas atividades apresentem limitações inerentes à sua própria característica, acredita-se que quando conduzidas adequadamente elas também podem contribuir para um aprendizado significativo. Isso propicia o desenvolvimento de importantes habilidades nos estudantes, como a capacidade de reflexão, de efetuar generalizações e de realização de atividades em equipe, bem como o aprendizado de alguns aspectos envolvidos com o tratamento estatístico de dados para algumas séries. Portanto, a adequada condução das atividades pode ser considerada novamente como um elemento indispensável e fundamental para que seja alargado o leque de objetivos e o desenvolvimento de posturas e habilidades que podem ser promovidos através de atividades dessa natureza (Araújo & Abib, 2003).

CONCLUSÃO

As apresentações e análise dos dados indicaram que houve a compreensão dos conteúdos apresentados durante a atividade. Os alunos, na maioria das escolas, ficaram motivados com o trabalho desenvolvido e muitos queriam levar o kit para fazer a análise da água de suas casas.

Com a realização dessa atividade, buscou-se a possibilidade de relacionar um conceito abordado em vários anos da educação e em várias disciplinas do ensino formal com assuntos discutidos no dia-a-dia. Isso é importante porque permite ao aluno perceber que o que ele estuda na escola não é algo fora da sua realidade. Dessa forma, é possível formar cidadãos críticos e sensibilizar a comunidade sobre a problemática ambiental e, especificamente, motivar o aluno a se interessar mais pelas disciplinas. Sendo assim, acreditamos que a proposta tem perspectivas de atingir o objetivo de colaborar para que os alunos desenvolvam sua capacidade crítica em relação ao consumo e preservação da água e que também participem com responsabilidade na sociedade em que vivem.

REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, J.P. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. 2000. 312 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.

ARAÚJO, M.S.T. & ABIB, M.L.V.S. Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.25 n.2: 176-194, jul., 2003.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2002.

BARROS, P.R.P & HOSOUME, Y. Um olhar sobre as atividades experimentais nos livros didáticos de física. **Anais do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Curitiba, PR. 2008. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epenf/xi/sys/resumos/T0288-2.pdf>>. Acesso em: 21 agosto 2009.

BELLINASSI, S. & MERGULHÃO, M.C. Confeção e avaliação de kits ecológicos como subsídio didático para professores. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v.17: 1517-1256, jul./dez., 2006.

BEVILACQUA, G.D. & SILVA.R.C. O ensino de Ciências na 5ª série através da experimentação. **Ciências & Cognição**, v.10: 84-92, mar., 2007. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org>>. Acesso em: 3 junho 2007.

BONNOTO, D.M.B. Ensino de ciências, educação ambiental e educação em valores na formação inicial de professores de ciências: vislumbrando o processo de aprendizagem docente nas propostas de ensino do futuro do professor. VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Anais do **VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, SC. 2007.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente e Saúde**, v.9. Brasília: MEC/SEF, 2000.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. **Portaria MS n.º 518/2004**. Brasília: MS, 2005.

CARVALHO, M.R. & KUMOV, M.N.M. **A escola e o quebra-cabeça da diversidade humana: o papel das relações públicas na valorização das peças que formam o todo**. Londrina, 2006. 24p. Monografia (Bacharel em Relações Públicas) - Curso de Relações Públicas. Universidade Estadual de Londrina, 2006.

CETESB. **Balneabilidade**. 2004. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: 12 fevereiro 2008.

DIAS, G.F. Os quinze anos de educação ambiental no Brasil. **Em aberto**, v. 10 n.49: 3-14: abr/jun., 1991.

GASPAR, A. & MONTEIRO, I.C.C. Atividades experimentais de demonstração em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. **Investigações em ensino em ciências**, v.10 n.2: 227-254, nov., 2005. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/ienci/>>. Acesso em: 3 jun. 2007.

MONTEIRO I.C.C.; MONTEIRO, M.A.A. & GASPAR, A. Atividades experimentais de demonstração e o discurso do professor no ensino de Física. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Bauru, SP. 2003. **Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Disponível em: <www.alexfisica.com.br/ensinodefisica/atividadesexperimentaisgaspar.pdf>. Acesso em: 31 out 2007.

OLIVEIRA, E.; ENS, R.T.; ANDRADE, D.S.F. & MUSSIS, C.R. Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação. **Revista Diálogo Educacional**, n.4 v.9:11-27, mai./ago., 2003.

PONTONE JÚNIOR, R. As atividades prático-experimentais em Ciências. **Presença Pedagógica**, v. 4, n. 24: 71-75, 1998.

QUADROS, A.L. A água como tema gerador do conhecimento químico. **Química Nova na Escola**, v.20, 26-31, nov., 2004.

REIGADA, C. & REIS, M.F.C. Educação ambiental para crianças no ambiente urbano: uma proposta de pesquisa-ação. **Ciência e Educação**, v.10 n.2, 149-159, fev., 2004.

ROCHA, D.O.S. & DEUSDARÁ, B. Análise de conteúdo e Análise do discurso: aproximações e afastamentos na (re)construção de uma trajetória. **Alea - Estudos Neolatinos**, v.7 n.2: 305-322, jul./dez., 2005.

SANTOS, R.N.; SILVA, E.F. & MOROMIZATO, K.H. Água e educação ambiental: o desafio de relacioná-los no ensino fundamental. I Simpósio de Pesquisa em Ensino de Ciências da Terra e III Simpósio Nacional sobre Ensino de Geologia no Brasil. **Anais do I Simpósio de Pesquisa em Ensino de Ciências da Terra e III Simpósio Nacional sobre Ensino de Geologia no Brasil**. Campinas, SP. 2007. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/simposioensino/artigos/022.pdf>>. Acesso em: 24 fevereiro 2009.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de Ciências. In: Schnetzler, R. P. & Aragão, R. M. R. (orgs.). **Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens**, Piracicaba: Capes/Unimep. 182p, 2000.

TEIXEIRA, A.C. Educação ambiental: caminho para a sustentabilidade. **Revista brasileira de educação ambiental / Rede Brasileira de Educação Ambiental**, v.2: 23-31, fev., 2007.

WATANABE, G. & KAWAMURA, M.R.D. Em busca de espaços curriculares para a questão da água. V Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. **Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**, Bauru, SP. 2005.

WWF-BRASIL. **Cadernos de Educação Ambiental Água para Vida, Água para Todos: Livro das Águas**. 1ª edição. Brasília: WWF-Brasil, 2006.