

A Visão dos Professores sobre a Questão Ambiental no Ensino Médio do Norte Fluminense



Maria Cristina Canela, Clevi Elena Rapkiewicz e Angélica Freitas dos Santos

Este artigo apresenta os resultados de um levantamento, junto aos professores de Química e Biologia que atuam no município de Campos (Norte Fluminense), visando conhecer suas práticas de ensino e visão quanto às temáticas relativas ao meio ambiente. Tal levantamento foi feito visando subsidiar a criação de um sítio de Química e Educação Ambiental direcionado para professores do Ensino Médio. Assim, buscou-se, envolver os educadores da região no projeto, considerando que a criação de ferramentas de ensino não pode estar desvinculada da realidade escolar e deve ter a participação dos mesmos para atender às necessidades e ser contextualizada com a vivência escolar.

► ensino de Química, meio ambiente, Educação Ambiental ◀

Recebido em 11/10/02, aceito em 21/10/03

A educação é e sempre foi um dos aspectos fundamentais das sociedades. De sua qualidade depende, em última instância, a qualidade da própria sociedade. Assim, é importante que as escolas disponibilizem conteúdos relacionados com o dia-a-dia da sociedade da qual os alunos fazem parte e procurem despertar nos mesmos uma consciência crítica.

Como qualquer campo do conhecimento, as disciplinas escolares são constituídas de uma linguagem específica, de procedimentos peculiares e de um sistema de conceitos. A viabilização do processo de gênese desses conceitos tem levado pesquisadores na área de educação a pesquisar formas concretas de aprendizado (Maldaner, 2001; Schnetzler, 2002). Um dos objetivos desse interesse é atender aos parâmetros curriculares nacionais (PCN) (MEC, 1999) de forma a propiciar um aprendizado formativo para a vida e não só para o trabalho. Os PCN propõem um Ensino Médio *que promova conhecimentos, informações, competências, habilidades e valores capazes de se constituírem em instrumentos reais de percepção, de satisfação, de cultura,*

de interpretação, de julgamento, de atuação e de aprendizagem permanente. Os PCN ainda fazem uma crítica ao ensino atual, que omite os desenvolvimentos científicos realizados no século XX, tratando os conteúdos de forma enciclopédica e excessivamente dedutiva. A proposta é então que o aprendizado disciplinar em Biologia, Física, Matemática e Química, considerado essencial, seja concebido como um aprendizado a ser posto em prática no enquadramento de problemáticas reais e interdisciplinares por excelência (MEC, 1999).

Há algum tempo o *Journal of Chemical Education*, periódico de grande impacto na área de Educação em Química, tem publicado artigos que discutem exaustivamente o acesso ao ensino de Química Ambiental para alunos dos Ensinos Fundamental e Médio (Libes, 1999; Howe *et al.*, 1999; Juhi *et al.*, 1997). Esses artigos trazem programas e experimentos na área de Química Ambiental que auxiliam os professores na sala de aula e no labo-

ratório, como, por exemplo, demonstrações e experimentos fáceis de serem realizados e que introduzem o conceito requerido, incentivando o aluno a preservar e entender o meio ambiente (Keiter *et al.*, 1997; Krow e Krow, 1998).

Nesse contexto, o Laboratório de Engenharia de Produção e o Laboratório de Ciências Químicas da Universidade Estadual do Norte Fluminense

passaram a desenvolver um projeto interdisciplinar, iniciado em março de 2000, visando a oferta de conteúdo digital para o ensino de Química Ambiental através da disponibilização de um sítio

na rede mundial de computadores com essa temática. A criação de um sítio de Química Ambiental é de grande valia no sentido de fornecer uma ferramenta de apoio ao ensino de Química Ambiental e meio ambiente tanto para professores quanto para alunos do Ensino Médio. Há que se tomar cuidado, porém, com a sofisticação das soluções propostas e a realidade educacional de quem de

Como qualquer campo do conhecimento, as disciplinas escolares são constituídas de uma linguagem específica, de procedimentos peculiares e de um sistema de conceitos

fato fará uso de tais soluções. Assim, é recomendável que, de alguma forma, a comunidade de educadores participe do projeto, buscando-se uma educação participativa e contextualizada. A forma inicial buscada para envolver os educadores da região no projeto foi fazer um levantamento junto aos professores de Química e Biologia que atuam no Ensino Médio no município de Campos, visando conhecer as práticas de ensino e a visão dos mesmos quanto às temáticas relativas ao meio ambiente.

A coleta de dados

Para a coleta de dados foi elaborado um questionário contendo questões para identificar: i) a forma de abordagem do tema meio ambiente na disciplina; ii) os temas mais abordados; iii) experimentos relacionados com meio ambiente; iv) visão dos professores sobre a importância do meio ambiente.

Considerando-se a temática definida para o sítio, buscou-se fazer a coleta de dados junto aos professores de Química e Biologia, pois, assim, o ambiente disponibilizado poderá ter um caráter multidisciplinar.

A coleta de dados foi realizada em uma escola federal, uma municipal, 18 estaduais e 17 particulares, na cidade de Campos dos Goytacazes. Nas diferentes escolas foram coletados 54 questionários, sendo 25 de professores de escolas públicas e 29 de professores de escolas particulares. Pretendeu-se, com esta abrangência, incluir o máximo de escolas da região e verificar, até onde possível através da amostragem obtida, se há diferença significativa de visão a respeito do meio ambiente por professores de esferas diferentes.

O tempo médio de docência desse grupo de professores é de 13,2 anos. Aproximadamente 30% deles têm menos de 5 anos de docência e cerca de 20% lecionam há mais de 5 anos e menos de 10. Ou seja, metade dos entrevistados tem menos de 10

anos de docência, o que caracteriza um grupo bastante jovem na área de atuação.

No que diz respeito à formação específica para docência através de licenciatura plena na área (Química ou Biologia), apenas um quarto dos professores está habilitado. Cerca de 30% deles possuem licenciatura curta em Ciências. Os outros 45% não possuem formação na área.

O tratamento dos dados

Para o tratamento dos dados foram utilizados programas de planilha eletrônica (MS Excel®) e de banco de dados (MS Access®).

Inicialmente, foi criada uma planilha no Excel® para serem digitados os questionários. Cada questionário foi numerado e digitado em uma linha da planilha, com os campos distribuídos em colunas identificando cada dado coletado.

Uma vez digitados os dados de todos os questionários, a planilha foi exportada para o Access® para facilitar o tratamento de questões cruzadas por tipo de escola (particular ou pública). Neste programa foram geradas consultas com os resultados de cada campo consultado com resposta fechada. A planilha resultante da consulta cruzada foi transferida para o Excel® para confecção dos gráficos, conforme apresentado na próxima seção.

No caso das perguntas abertas (ou seja, onde o respondente podia manifestar qualquer opinião), a tabulação foi feita buscando-se as palavras que apareciam com mais frequência nas respostas dadas. Também foi feito um resumo com a visão geral dos professores sobre o tema abordado.

A visão sobre o meio ambiente

Um dos itens do questionário pretendia levantar o nível de informação dos professores da região sobre a inclusão do meio ambiente como tema transversal nos PCN. Os resultados mostraram que os professores

das escolas particulares estão um pouco mais desinformados a respeito (20%) do que os professores das escolas públicas (12%).

O meio ambiente é de suma importância para todos, portanto deve ser um tema constantemente discutido dentro das escolas a fim de se construir uma população mais consciente com relação ao meio em que vivem. Normalmente esse é um tema muito abordado, principalmente nas aulas de Química e Biologia, porém existem algumas exceções tanto em escolas públicas como particulares onde ainda há professores que não incluem a temática do meio ambiente em suas disciplinas (4% na pública e 7% na particular).

Questionados sobre o que entendem por Educação Ambiental (pergunta aberta), os professores apontaram diversos elementos que se sobressaíram no conjunto das respostas: a questão do equilíbrio da natureza, a necessidade de preservação ambiental, a importância da Educação Ambiental, a associação entre equilíbrio ambiental e qualidade de vida, a relação entre o ser humano e a natureza e a importância da preservação do meio ambiente para a sobrevivência do ser humano. Outros aspectos também citados foram a necessidade de alerta, a necessidade de respeito ao meio e a consciência dos professores de que o homem é o maior predador de seu próprio meio. Ou seja, segundo os professores de Ensino Médio, a Educação Ambiental visa conscientizar o homem a respeito dos efeitos de suas ações e os danos causados ao meio ambiente em consequência disso. Assim, embora indiretamente, o entendimento dos professores com relação à Educação Ambiental parece condizer com as definições apresentadas por Dias (2000), que preconiza que a Educação Ambiental é um "processo por meio do qual as pessoas aprendem como funciona o ambiente, como dependemos dele, como o afetamos e como promovemos a sua sustentabilidade".

O meio ambiente é abordado em muitos tópicos dentro das ementas

das disciplinas, dentre os quais podemos destacar aqueles que a maioria dos professores cita com mais frequência: a questão ecológica; a poluição e a preservação das águas, ar e solo; os gases poluentes; os estudos do calor; a variação de temperatura; as reações químicas; a variabilidade genética; a adaptação dos seres vivos; os programas de saúde; reciclagem e a crise energética.

Assim, a abordagem destes tópicos vem de encontro à necessidade de que o conteúdo desenvolvido em sala de aula esteja relacionado ao cotidiano do aluno para que o aprendizado seja mais eficiente. Segundo a pesquisa, isso ocorre frequentemente. Percebemos que a maioria dos professores de escolas públicas (96%) consideram o seu conteúdo relacionado com o cotidiano do aluno. Já nas escolas particulares, o índice de professores que consideram que seu conteúdo está relacionado com o cotidiano do aluno é 100%.

Os professores da rede pública parecem estar conscientizando mais os alunos sobre a importância de se tratar o meio ambiente como um bem coletivo do que os professores das escolas particulares (respectivamente 16% e 28% dos professores não tratam junto a seus alunos o meio ambiente como bem coletivo). A existência de programas relacionados ao meio ambiente é de grande importância para que os alunos de hoje aprendam a cuidar desse meio ambiente sem depredá-lo ou agredí-lo. A Educação Ambiental é um tema muito importante que deve fazer parte da formação educacional, e o número de escolas tanto particulares quanto públicas da região Norte-Fluminense que não possuem programas voltados para tal temática ainda é grande, conforme declarado por 40% dos professores da rede pública e 34% dos professores das escolas particulares.

Em algumas escolas da região são desenvolvidos pequenos projetos de pesquisa (seja de campo ou bibliográfico) de forma a envolver os alunos com temáticas atuais e de importância para a região; entre eles, a ques-

tão ambiental. Este tipo de atividade foi apontado por cerca de 40% dos professores, tanto de escolas particulares quanto públicas.

Temas relativos ao meio ambiente

A pesquisa incluiu um levantamento quanto aos temas e questões ambientais mais abordados. Foram apresentados alguns elementos previamente selecionados: água, solo, ar, fauna e flora. Sobre estes elementos, perguntou-se o que era discutido: poluição, composição, tratamento, decomposição. Além disso, diversas questões também foram previamente apresentadas: efeito estufa, poluição do ar, poluição das águas, queimadas, falta de água potável, poluição do solo, acúmulo de lixo/reciclagem. Tanto no que diz respeito aos elementos quanto ao que era discutido, como às questões abordadas, os professores poderiam apresentar outros itens que não constavam previamente na lista.

Os temas mais abordados, segundo os professores (Figura 1), são (nessa ordem): água, ar, solo, flora e fauna. A ordem dos dois primeiros elementos é mantida tanto nas escolas públicas quanto nas particulares. Porém, há mais professores de escolas particulares que tratam do elemento solo e há mais professores das escolas públicas que tratam do elemento flora.

Em relação a esses elementos do meio ambiente, os aspectos mais discutidos pelos professores nas suas aulas são poluição e tratamento, seguidos da composição e decomposição (Figura 2). Esta ordem de itens mais discutidos é observada tanto para as escolas públicas

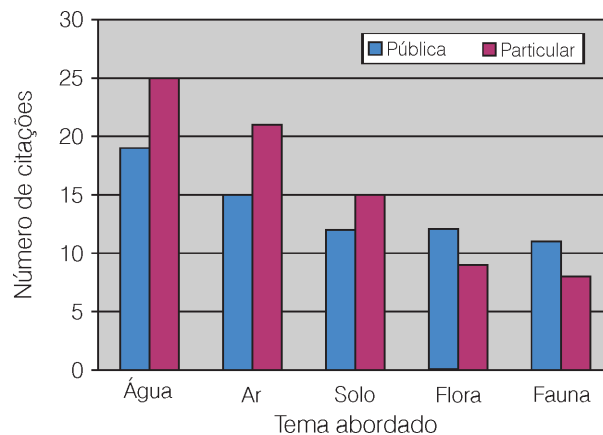


Figura 1: Número de citações pelos professores, por tipo de escola, dos temas mais abordados em suas aulas.

quanto para as particulares.

Outros aspectos citados pelos professores foram: atuação do homem para conscientizar o aluno; consumo e conservação do meio ambiente; desperdício; lixo tóxico; manutenção, preservação e reciclagem; preservação do meio e das espécies; recursos; saúde pública, e transmissão de doenças.

Entre as questões ambientais previamente apresentadas na lista, as mais apontadas como sendo abordadas nas disciplinas foram poluição das águas e poluição do ar (Figura 3). Em seguida foram citados o efeito estufa, o acúmulo de lixo/reciclagem e a falta de água potável. Os dois itens menos citados foram a poluição do solo e as queimadas (ainda assim, foram citados respectivamente por 25 e 24 dos professores que participaram da pesquisa). O efeito estufa foi o

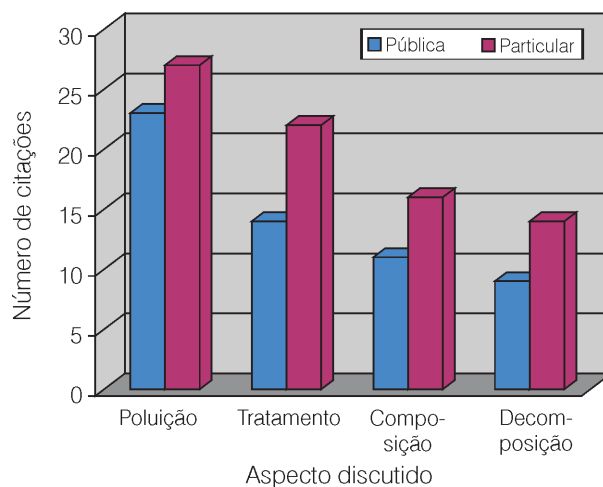


Figura 2: Número de citações pelos professores, por tipo de escola, dos aspectos mais discutidos dos temas abordados em suas aulas.

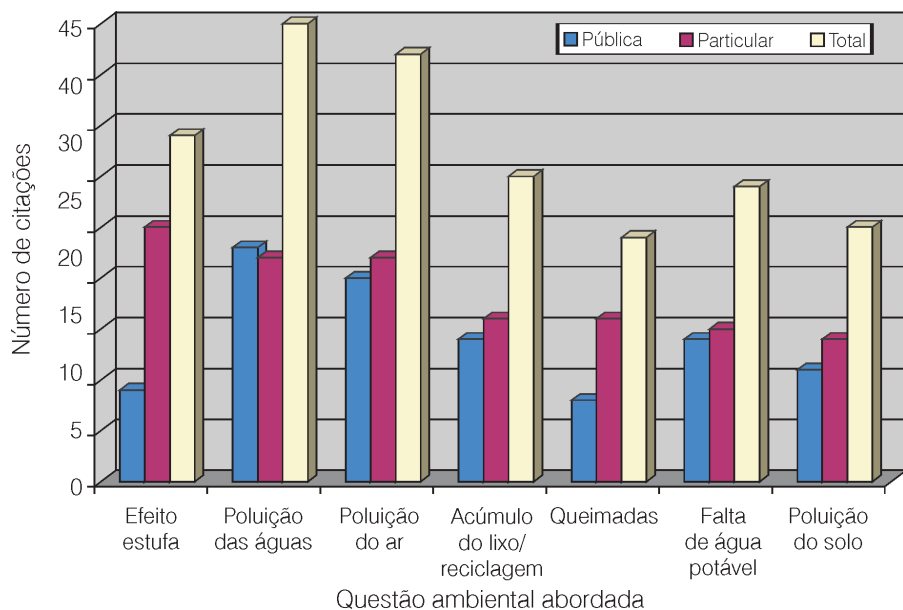


Figura 3: Número de citações pelos professores, por tipo de escola e total, das questões ambientais mais apontadas como abordadas nas disciplinas.

3º item mais citado devido à frequência com que foi apontado pelos professores das escolas particulares; porém, entre os professores da escola pública ele foi o penúltimo elemento citado. Outra diferença significativa entre os professores das escolas particulares e públicas foi o item queimadas, citado por 16 do primeiro grupo (escolas particulares), mas por apenas 8 do segundo grupo (escolas públicas).

Outras questões ambientais citadas pelos professores foram: ciclo dos minerais na natureza; ciclos biogeoquímicos, adubação e reflorestamento; extinção de espécies; produção de energia; relação entre poluição e problemas ambientais, e transgênicos.

Experimentação nas aulas de Química e Biologia

A pesquisa relativa à realização de experimentos foi a que apresentou maior discrepância entre os professores da rede pública e das escolas particulares, em decorrência, infelizmente, da realidade em que vivem as escolas da rede pública. Devido à falta de recursos nestas escolas, não existem condições de se realizar experimentos, o que sem dúvida prejudica o aprendizado do aluno - apenas 32% dos professores da rede pública indicaram realizar experimentos. Mas, apesar das dificuldades, os professores das escolas públicas têm

procurado mudar essa realidade utilizando os poucos recursos que as escolas oferecem. Nas escolas particulares a realidade é outra, os recursos são bem maiores, possibilitando assim um maior aproveitamento do aluno: 72% dos professores das escolas privadas indicaram a realização de experimentos.

Os professores que realizam experimentos não foram muito precisos ao indicar de que tipo são os experimentos realizados e que tema abrangem. Ainda assim, foi possível verificar que a gama de experimentos não é tão ampla quanto os elementos constituintes do meio ambiente e as questões ambientais apontadas. Entre os experimentos citados destacamos processos de observação (anatomia e fisiologia humana, células ao microscópio, ação de enzimas, espécimes animais e vegetais, existência dos elementos ar e água e a poluição dos mesmos, demonstração de cadeia alimentar dos ecossistemas) e atuação junto à comu-

nidade e ao próprio meio ambiente (plântio de mudas, cultivo de microrganismos e limpeza das margens do Rio Paraíba). Poucos experimentos relativos à manipulação direta foram citados, dentre eles: experimentos de soluções, reações e suas velocidades; filtros de água e ar; experiências relativas ao pH e soluções iônicas; fermentação; biogênese e abiogênese, e osmose.

Os principais temas aos quais relacionam-se os experimentos citados foram: anatomia e fisiologia comparada; ar, atmosfera e poluição; células vegetais e tecidos; composição química da célula; membrana plasmática e fungos; desertificação, poluição e consciência ambiental; ecologia; efeito estufa e queimadas; fotossíntese e efeito estufa; reações químicas; acidez; soluções iônicas e pH; surgimento e transformação da vida, e Zoologia.

No que diz respeito a quem realiza os experimentos, nas escolas públicas, apesar dos poucos recursos oferecidos, os experimentos são realizados em maior frequência em conjunto pelos alunos e professores - dos poucos experimentos feitos nas escolas públicas, mais da metade (63%) são feitos tanto pelos alunos quanto pelo professor e apenas 13% dos

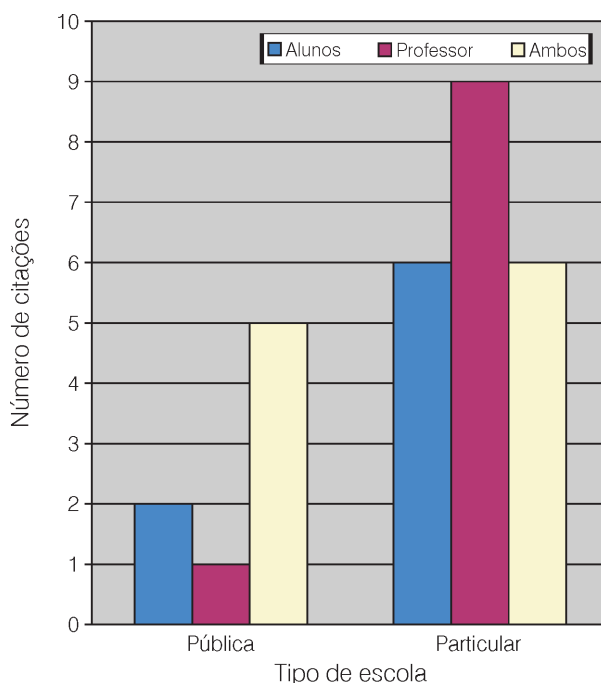


Figura 4: Número de citações pelos professores, por tipo de escola, de quem realiza os experimentos.

experimentos são feitos somente pelo professor (Figura 4). Já nas escolas particulares, embora a realização de experimentos seja mais freqüente, esses são realizados de forma demonstrativa pelos professores - o que ocorre em 43% dos casos. Os alunos atuam em conjunto com o professor em 29% das situações de experimentação. No caso de experimentos feitos somente pelos alunos, estes são 25% e 29%, nas escolas públicas e particulares, respectivamente.

Considerações finais

A análise das pesquisas mostra que as escolas de Ensino Médio da rede pública e privada de Campos, dentro de suas condições, estão interessadas na temática do meio ambiente, pois o tema tem sido bastante discutido, embora não com a ênfase merecida. Contudo, não há diferença significativa de visão entre professores de escolas públicas e particulares. De uma forma geral, eles mostraram-se interessados em ter uma ferramenta de apoio ao ensino de Química e Educação Ambiental. Assim, a viabilização do sítio pode possibilitar a docentes e discentes um maior envolvimento na realização de trabalhos relacionados ao meio ambiente, assunto que, em geral, é pouco abordado em livros.

Pelas respostas dos professores, percebemos também o quanto é importante envolvê-los nos projetos de pesquisa e de extensão. Nesses projetos, além do envolvimento da comunidade, devem ser contemplados aspectos da realidade local - *vide* o exemplo citado de programas de poluição da água e limpeza das margens do principal rio da região. Através da pesquisa de campo nas escolas foi possível traçar os principais temas a serem abordados no sítio

A análise das pesquisas mostra que as escolas de Ensino Médio de Campos, dentro de suas condições, estão interessadas na temática do meio ambiente, uma vez que o tema tem sido bastante discutido

para contemplar os tópicos citados pelos professores de forma a fornecer aos mesmos mais conteúdo e esclarecimentos sobre os temas citados na pesquisa. Assim sendo, o sítio deve ser estruturado em torno dos três compartimentos do meio ambiente: água, solo e ar. Cada módulo deve contemplar informações básicas do compartimento, a composição do mesmo, aspectos relativos à poluição e formas de prevenção e/ou tratamento, conforme itens apontados pelos professores na pesquisa.

Pretende-se que o sítio seja utilizado por professores e alunos do Ensino Médio de forma a contextualizar o conteúdo de Química e Biologia através de um assunto relacionado ao cotidiano dos alunos, o meio ambiente. Este uso pode ocorrer em diferentes situações de aprendizagem: i) pelos alunos, para fazerem trabalhos que seriam avaliados pelo professor; ii) pelos alunos, para complementação de aulas dadas; iii) pelos alunos, em laboratório de informática com acesso à Internet, supervisionados pelo professor, para ensino de novos conteúdos ou para fixação de temas já abordados; iv) pelo próprio professor, como material alternativo para preparação de aulas.

Agradecimentos

À Mônica Ferreira Freitas e à Rafaella Mateus dos Santos pela contribuição na coleta de dados.

Maria Cristina Canela (mccanela@uenf.br), mestre e doutora em Química Analítica Ambiental pela Universidade Estadual de Campinas, é docente do Laboratório de Ciências Químicas da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF). **Clevis Elena Rapkiewicz** (clevis@uenf.br), mestre e doutora em Engenharia de Sistemas e Computação pela COPPE/UFRJ, é docente do Laboratório de Engenharia de Produção da UENF. **Angélica Freitas dos Santos** (afsantos@uenf.br), bolsista de iniciação científica da FAPERJ, é aluna do curso de licenciatura em Química da UENF.

Referências bibliográficas

DIAS, G.F. *Educação Ambiental - Princípios e práticas*. São Paulo: Editora Gaia, 2000.

HOWE, A.C.; CIZMAS, L. e BEREMAN, R. Eutrophication of Lake Wingra: a chemistry-based environmental science module. *J. Chem. Educ.*, v. 76, p. 924-926, 1999.

JUHI, L.; YEARSLEY, K. e SILVA, A. J. Interdisciplinary project-based learning through an environmental water quality study. *J. Chem. Educ.*, v. 74, p. 1431-1433, 1997.

KEITER, P.B.; GRUNDMAN, J.; HAGE, D.S.; CARR, J.D. e CASTRO-ACUÑA, C.M.C. A discussion of water pollution in the United States and Mexico; with high school laboratory activities for analysis of lead atrazine and nitrate. *J. Chem. Educ.*, v. 74, p. 1413-1421, 1997.

KROW, G.R. e KROW, J.B. Low-level radioactive waste disposal: an exercise in dealing with pollution. *J. Chem. Educ.*, v. 75, p. 1583-1584, 1998.

LIBES, S.M. Constructing environmental impact statements. *J. Chem. Educ.*, v. 76, p. 1649-1656, 1999.

MALDANER, O.A. Palestra proferida durante a I Semana de Química da Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campos dos Goytacazes, agosto de 2001.

MEC - Ministério da Educação. *Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: Ministério da Educação (Secretaria de Educação Média e Tecnológica), 1999.

SCHNETZLER, R.P. A pesquisa em Ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas. *Química Nova*, v. 25, supl. 1, p. 14-24, 2002.

Para saber mais

Sobre Química Ambiental

GIORDAN, M. e JARDIM, W.F. (Eds.). *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola (Química Ambiental)*, n. 1, 2001.

Sobre Educação Ambiental

DIAS, G.F. *Educação Ambiental - Princípios e práticas*. São Paulo: Editora Gaia, 2000.

Abstract: *The View of Teachers on Environmental Questions in Secondary Schools of the North Fluminense* - In this article the results of a survey of chemistry and biology teachers that work in the municipality of Campos (North Fluminense) aiming at knowing their teaching practices and view on environmental themes is presented. This survey was carried out in order to serve as the groundwork for the creation of a site on chemistry and environmental education devoted to high-school teachers. Thus, an effort was made in order to involve the educators of the region in the project, assuming that the creation of teaching tools cannot be disconnected from school reality and must have their participation to meet the needs and to be in context with school experience.

Keywords: chemistry teaching, environment, environmental education