

Investigações em Ensino de Ciências – V16(1), pp. 143-159, 2011

**ENSINO DE QUÍMICA E AMBIENTE: AS ARTICULAÇÕES PRESENTES NA REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA (QNEsc)**  
**(Chemistry Teaching and Environment: the dialogues present in the Revista Química Nova na Escola – QNEsc)**

**Rose Mary Latini** [rmlatini@uol.com.br]

Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente, UNIPLI.

Departamento de Físico-Química, Universidade Federal Fluminense, GFQ/UFF

**Adryana da Conceição Sousa** [drykasousa@ig.com.br]

Colégio Estadual Dom Antônio de Almeida Moraes Jr

Universidade Federal Fluminense, UFF

### Resumo

O objetivo desta pesquisa é identificar na Revista Química Nova na Escola (QNEsc), desde a implementação dos PCN até o presente, como vem sendo articulada a interface Ensino de Química e Ambiente. A análise de conteúdo foi utilizada para identificação dos significados e concepções presentes. Os resultados apontam que somente dez anos após a incorporação da educação ambiental em documentos oficiais é que a publicação começa a caminhar para superação de uma visão tecnicista e preservacionista da questão ambiental e que esta produção é produto e produtora das práticas de sala de aula, onde os principais temas abordados são: lixo, água e atmosfera. Aponta-se a necessidade de maior problematização da questão ambiental nas publicações veiculadas na revista visando proporcionar um Ensino de Química que incorpore a complexidade ambiental e que, por conseguinte, tenha por intuito aumentar a compreensão da ciência e do saber científico para sociedade.

**Palavras-chave:** Ensino de Química; Educação Ambiental; QNEsc.

### Abstract

The purpose of the present research is to identify on “Revista Química Nova na Escola (QNEsc)”, since implementation of PCN until present date, how “Chemistry and Environment Education” has been articulated. The content analysis was used for identification of actual concepts and meanings. The results bring forward that, just ten years after the incorporation of environmental education into official documents, the publication advances to overcome a technical and preservationist view about environment issues, whose production is product and producer of practices in classroom, where the main discussions are: garbage, water and atmosphere. Indicates the need of a larger criticism about environment issues on the magazine publications, seeking provide a chemistry education that incorporates environmental complexity and that has the intention to greater the society understanding of science and scientific knowledge.

**Keywords:** Chemistry Teaching; Environmental Education; QNEsc.

### Introdução

O debate cultural e político sobre o meio ambiente vêm ganhando espaço na sociedade brasileira nas últimas décadas. E esta é uma das demandas do Ensino de Ciências que vive, na atualidade, um novo desafio: o de formação de sujeitos críticos e aptos a interagir com o conhecimento científico e com outros saberes.

Nesse contexto, a educação em ciências se aproxima da educação ambiental crítica (Loureiro, 2005; Guimarães, 2004) já que as duas têm como objetivo a alfabetização científica da

sociedade como base para engajamento político - social. Neste cenário, Guimarães e Vasconcellos (2006, p.153) apontam que,

*destaca-se a função social da educação e da ciência, e em particular suas interfaces, a educação em ciências em interlocução com os pressupostos da educação ambiental crítica, que podem oferecer uma grande contribuição recíproca na construção da sustentabilidade socioambiental. Pois para discutir e se engajar como cidadão no enfrentamento dos problemas socioambientais, a população precisa estar cientificamente alfabetizada, politicamente consciente e engajada.*

A abordagem ambiental é expressa na Constituição Federal de 1988; em seu artigo 225 “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”; na Lei Federal 9795/99, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, a qual incumbe às instituições educativas “promover a educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem” (Brasil, 1999) e é também sugerida pelos PCN (Brasil, 1997, 1999) como integrante do processo educacional. Os PCN orientam como devem ser abordados os temas relacionados ao meio ambiente nas diferentes áreas do saber, integrado as disciplinas do currículo escolar e trabalhado interdisciplinarmente para provocar as mudanças almejadas, atentando para as modificações ambientais causadas pelas ações antrópicas ou naturais, além do uso e implicações ambientais, sociais e econômicas decorrentes dos processos de produção.

Neste cenário é exigido da escola, como locus de formação e acesso ao conhecimento científico, novas práticas fundamentadas na formação de cidadania e caracterizadas como instrumentos capazes de fomentar o espírito crítico e promover a inserção do indivíduo em sociedade.

Apesar de todas as recomendações para um ensino de Ciências em interlocução com a educação ambiental, na prática o que se verifica nas escolas são atividades pontuais e desconectadas da realidade vivida pelos alunos. A organização curricular, que fragmenta o conhecimento e a prática docente são algumas das dificuldades apontadas para superação de tais questões.

Considerando tais questões e, de acordo com Krasilchik e Marandino (2004), acreditamos que a inserção de meios paralelos e simultâneos no ambiente escolar, tem por intuito aumentar a compreensão da ciência e da contribuição do saber científico para a sociedade, como forma de divulgação e ampliação da alfabetização científica. Ainda de acordo com as autoras,

*a preocupação em aproximar a relação entre ciência, tecnologia e sociedade não se restringiu à escola e ao currículo formal. Identificamos traços desta tendência nas diversas ações de divulgação, nos museus e nos centros de ciências e em revistas e outras publicações destinadas ao grande público, representando um amplo movimento de alfabetização científica que problematiza os impactos da ciência e promove a participação efetiva da população na tomada de decisões sobre assuntos dessa natureza (Krasilchik e Marandino, 2004, p.10)*

Para Chassot (2003, p.97), a alfabetização científica se torna significativa no momento em que o ensino de Ciências incorpore as dimensões ambientais, históricas, éticas e políticas em interlocução com saberes populares.

Este cenário aponta para vários questionamentos, dentre eles: o que vem sendo divulgado, sobre estas questões, nas revistas especializadas? Como essa divulgação contribui para a inserção em sala de aula de temas sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade? Como o ensino de Química vem trabalhando a questão ambiental?

Escolhemos como objeto de estudo a Revista Química Nova na Escola (QNEsc), por ser uma revista que se propõe à atualização da comunidade do Ensino de Química brasileiro, sendo um espaço aberto para debates e reflexões sobre ensino-aprendizagem de química e suas interfaces com as questões de ciência – tecnologia – sociedade – ambiente (CTSA).

Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi levantar os artigos publicados nesta revista, na interface Ensino de Química e Ambiente, desde a implementação dos PCN até o presente, a fim de identificar o que vem sendo oferecido à comunidade do ensino de Química nesta interface.

### **Encaminhamentos Metodológicos**

Utilizamos a pesquisa qualitativa, pelo viés exploratório e descritivo, com a intenção de levantar dados a partir de significados e concepções identificadas (Lüdke e André, 1986) na Revista Química Nova na Escola, que possui publicação *on-line* desde 1995. Até 2007 a revista era publicada semestralmente, passando a ser trimestral a partir de 2008. Os artigos encaminhados são publicados em diferentes seções que apresentam objetivos distintos. São elas: Química e Sociedade, Educação em Química e Multimídia, Espaço Aberto, Conceitos Científicos em Destaque, História da Química, Atualidades em Química, Relatos em Sala de Aula, Pesquisa em Ensino, O Aluno em Foco, Experimentação no Ensino de Química e Elemento de Químico.

Foram também publicados sete Cadernos Temáticos no período de 2001-2007, são eles: Química Ambiental (2001); Novos Materiais (2001); Química de Fármacos (2001); Estrutura da Matéria: uma visão molecular (2001); Química, Vida e Ambiente (2003); Química Inorgânica e Medicina (2005) e Representação Estrutural em Química (2007).

Assim, nesta pesquisa foram consideradas trinta e duas edições da Revista, a primeira delas a QNEsc 5, de maio/1997, ano de divulgação dos PCN, até o vol.32 – N.2, de maio/2010, além dos artigos publicados nos Cadernos Temáticos. Classificamos os artigos em duas categorias: artigos que explicitam a articulação do Ensino de Química (EQ) e Ambiente e os artigos que apresentam temas correlatos à questão ambiental. O critério principal utilizado para selecionar os artigos que explicitaram a articulação entre EQ e Ambiente foi a presença dos termos meio ambiente, química ambiental, educação ambiental, ambiente/ambientais no título, no resumo e/ou palavras-chave. Entendemos, desta forma, que estes artigos ao utilizarem tais termos denotam a sua intencionalidade em articular estes saberes.

Como temas correlatos foram trazidos para a discussão artigos que não apresentavam tais palavras, mas que discutiam problemas acerca da questão ambiental de alguma forma, embora não explicitem tal intencionalidade.

O acesso à revista foi feito através da sua página na internet. Inicialmente foram lidos todos os títulos, resumos e palavras-chave de cada um dos artigos publicados no período analisado. Estes resumos foram separados como anteriormente relatado, considerando também, a seção de publicação e posteriormente lidos.

A análise dos dados foi feita utilizando a análise de conteúdo, visando obter nos “conteúdos das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens” (Bardin, 2000).

*Os textos são entendidos como produções lingüísticas, referentes a determinado fenômeno e originadas em um determinado tempo. São vistos como produtos que expressam discursos sobre fenômenos e que podem ser lidos, descritos e interpretados, correspondendo a uma multiplicidade de sentidos que a partir deles podem ser construídos. Os documentos textuais da análise são significantes dos quais são construídos significados em relação aos fenômenos investigados (Moraes, 2003, p.194).*

Na perspectiva do presente artigo, a descrição e interpretação dos sentidos dos textos tiveram por base os pressupostos teóricos de uma Educação Ambiental Conservadora e/ou Crítica (Guimarães, 2004 e Loureiro, 2005), que foram categorias de análise estabelecidas a priori. Para Loureiro (2005, p.1476),

*Tais blocos dinâmicos (conservador ou crítico), além de serem influenciados por concepções pedagógicas distintas, fundadas sob modos específicos de se entender a educação e suas finalidades sociais, definiram-se, no que se refere à compreensão de mundo e sociedade, a partir da apropriação de dois métodos que, independentemente da “questão ambiental” ser um objeto de interesse direto ou não, se estruturaram em cima de categorias centrais para a perspectiva ambientalista (integração, totalidade, processos, movimento, relações, entre outras). Em termos gerais, o primeiro bloco mencionado está fortemente influenciado pela Teoria dos Sistemas Vivos, pela Teoria Geral dos Sistemas, pela visão holística, pela Cibernética e pelo pragmatismo ambientalista da proposta de “alfabetização ambiental” norte-americana. E o segundo, mais inserido nos debates clássicos do campo da educação propriamente dita, pela dialética em suas diferentes formulações de orientação marxista ou em diálogo direto com esta.*

Da leitura destes resumos emergiram também os temas que ganharam destaque na revista no período analisado. Os temas foram estabelecidos a partir da identificação de elementos com características comuns ou relacionados entre si no corpo dos resumos.

## Resultados

O número de trabalhos que explicitam a articulação entre EQ e Ambiente e os que apresentam temas correlatos são apresentados na Tabela 1. Para facilitar a apresentação dos dados, os resultados foram tabulados por triênio, com exceção dos últimos anos, 2009-2010, que ainda não completam um triênio.

**Tabela 1:** Número de artigos que articulam Ensino de Química e Ambiente na QNESC

<b>Período</b>	<b>Artigos publicados</b>	<b>Explicitam a articulação EQ e Ambiente</b>	<b>Temas correlatos</b>
1997-1999	68	2	1
2000-2002	84	8	4
2003-2005	81	8	8
2006-2008	89	9	3

2009-2010	53	10	1
Totais	375	37	17

No período analisado foi publicado um total de 375 artigos. Os períodos 2000-2002, 2003-2005 e 2006-2008 incorporam 22, 09 e 4 artigos, respectivamente, publicados nos Cadernos Temáticos. Apenas o N.1-Química Ambiental/2001 e o N.5-Química, Vida e Ambiente/2003 trazem artigos que fazem a articulação entre Química e Ambiente. Observamos um aumento do número de artigos ao longo dos anos, lembrando que o último período analisado já apresenta mais da metade dos artigos publicados no período anterior. Isso aponta para a consolidação da revista como um espaço de formação e atualização da comunidade do Ensino de Química no Brasil.

Quanto à articulação entre o Ensino de Química e Ambiente, que se inicia apenas em 1998, os dados apontam que 15% da publicação foram dedicados a esta interface, que ganha força com o passar dos anos. Os artigos que explicitam a relação EQ e Ambiente se mantêm na ordem de 10% dos totais publicados, em cada um dos períodos; 2000-2002, 2003-2005 e 2006-2008, contra 3% no período de 1997-1999 até chegar ao último período com 19%. Em contrapartida, observamos que a quantidade de artigos que discutem temas correlatos aumenta até o período 2003-2005, mas logo a seguir diminui cada vez mais, ganhando destaque a produção que vai explicitar a articulação destas diferentes áreas do saber.

Estes dados, além de serem reflexo de um maior espaço de discussão dos problemas ambientais na sociedade podem sugerir uma maior compreensão por parte da comunidade do Ensino de Química de como articular os aspectos teóricos da Química com a complexidade ambiental. Tal articulação requer a busca da superação de uma visão especializada e fragmentada do conhecimento que busque integrar diferentes dimensões deste, se aproximando, desta forma, dos estudos interdisciplinares (Fazenda, 1994).

#### *A perspectiva conservadora e/ou crítica*

Optamos por proceder a análise dos textos considerando as seções nas quais os artigos foram publicados. As publicações da revista são distribuídas em onze seções. Os artigos que relacionam EQ e Ambiente foram publicados em seis destas seções, que são apresentadas a seguir com a indicação do total de artigos publicados.

- *Química e Sociedade* - procura analisar as maneiras como o conhecimento químico pode ser usado na solução de problemas sociais, visando a uma educação para a cidadania (16 artigos).
- *Experimentação no EQ* – divulgação de experimentos que contribuam para o tratamento de conceitos químicos no Ensino Médio e Fundamental e que utilizem materiais de fácil aquisição (12 artigos).
- *Relatos de Sala de Aula* - divulgação das experiências dos professores de Química (8 artigos).
- *Pesquisa no EQ* - divulgação das experiências dos professores de Química (6 artigos).
- *Atualidades em Química* – procura apresentar assuntos que mostrem como a Química é uma ciência viva (2 artigos).
- *O Aluno em Foco* – divulgação dos resultados das pesquisas sobre concepções de alunos (2 artigos).

Além destes foram publicados oito artigos nos Cadernos Temáticos, Química Ambiental e Química, Vida e Ambiente, os quais não são organizados em seções, sendo que apenas seis deles explicitam a articulação entre Química e Ambiente. A Tabela 2 apresenta a distribuição dos artigos/seção.

**Tabela 2:** Distribuição dos artigos que articulam EQ e Ambiente nas seções da QNEsc

Período	Seção dos artigos que explicitam a articulação EQ e Ambiente	Seção dos artigos com temas correlatos
1997-1999	Química e Sociedade (1) Relatos de Sala de Aula (1)	Química e Sociedade (1)
2000-2002	Química e Sociedade (3) Experimentação no EQ (2)	Química e Sociedade (1) Atualidades em Química (1) Experimentação no EQ (1)
2003-2005	Química e Sociedade (1) Pesquisa no EQ (1) Experimentação no EQ (2) O Aluno em Foco (1)	Química e Sociedade (1) Atualidades em Química (1) Experimentação no EQ (3) Relatos de Sala de Aula (2)
2006-2008	Química e Sociedade (4) Pesquisa no EQ (2) Experimentação no EQ (2) Relatos de Sala de Aula (1)	Pesquisa no EQ (1) Experimentação no EQ (1) Relatos de Sala de Aula (1)
2009-2010	Química e Sociedade (4) Pesquisa no EQ (2) Relatos de Sala de Aula (3) O Aluno em Foco (1)	Experimentação no EQ (1)

*Química e Sociedade* é seção com o maior número de artigos na interface em estudo. Inicialmente, a produção é praticamente baseada nos aspectos tecnológicos decorrentes do conhecimento químico. A seguir são transcritos alguns trechos dos artigos com esta característica, predominante até 2007, período no qual deixa de apresentar artigos que não explicitem a relação entre Química e Ambiente.

A seguir são transcritos alguns trechos dos artigos com esta característica, predominante até 2007, período no qual deixa de apresentar artigos que não explicitam a relação entre Química e Ambiente.

*“discute de maneira geral a poluição do meio ambiente e, mais especificamente, a das águas. Apresenta as várias formas de poluição que afetam as nossas reservas d’água, exemplos de minimização de rejeitos e uma síntese das tecnologias disponíveis para o tratamento de efluentes”*(Azevedo, 1999).

*“define o que são pilhas e baterias, apresentando o funcionamento das que mais frequentemente aparecem no dia-a-dia dos brasileiros. Além disso, considerando que algumas dessas pilhas e baterias têm componentes tóxicos, discute o que fazer com pilhas usadas para evitar problemas ambientais”* (Bocchi et al,2000)

*“apresenta uma breve exposição do problema do mercúrio no Brasil, com ênfase para a Amazônia, com o objetivo de enriquecer as discussões sobre a situação atual dessa contaminação, os seus riscos e as alternativas para o seu controle”* (Souza e Barbosa, 2000).

*“são discutidos a constituição das embalagens cartonadas e o seu reaproveitamento com vistas a um ciclo de vida com menor impacto no ambiente” (Nascimento, 2007).*

Os trechos apontam para uma visão preservacionista do ambiente, que de acordo com Guimarães (2004, p.27) é uma visão característica de uma Educação Ambiental Conservadora:

*Que tende, refletindo os paradigmas da sociedade moderna, a privilegiar ou promover: o aspecto cognitivo do processo pedagógico, acreditando que transmitindo o conhecimento correto fará com que o indivíduo compreenda a problemática ambiental e que isso vá transformar seu comportamento e a sociedade; o racionalismo sobre a emoção; sobrepor a teoria à prática; o conhecimento desvinculado da realidade; a disciplinaridade frente à transversalidade; o individualismo diante da coletividade; o local descontextualizado do global; a dimensão tecnicista frente à política; entre outros.*

Considerando os objetivos desta seção “*analisar as maneiras como o conhecimento químico pode ser usado na solução de problemas sociais, visando a uma educação para a cidadania*” entendemos que estes artigos refletem o então entendimento da comunidade do Ensino de Química acerca da interface da Química com o Ambiente, como se apenas possuir conhecimento técnico fosse suficiente para se educar para a cidadania.

Concordamos com Jacobi (2003, p.196), quando este aponta que:

*A relação entre meio ambiente e educação para a cidadania assume um papel cada vez mais desafiador, demandando a emergência de novos saberes para apreender processos sociais que se complexificam e riscos ambientais que se intensificam.*

*As políticas ambientais e os programas educativos relacionados à conscientização da crise ambiental demandam cada vez mais novos enfoques integradores de uma realidade contraditória e geradora de desigualdades, que transcendem a mera aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos disponíveis.*

A seção *Atualidades em Química*, com apenas dois artigos, segue na mesma linha, embora não explicita a relação da Química com o Ambiente, aborda temas atuais, como energia limpa a partir de fontes renováveis e a formação de trihalometanos resultantes do tratamento da água com cloro.

Voltando a seção *Química e Sociedade* é, somente, a partir de 2008, que esta transcende a “mera aplicação dos conhecimentos científicos” e denota uma maior compreensão da questão ambiental incorporando uma atuação com implicação social:

*“são apresentadas informações relacionadas ao processo tecnológico de produção de biocombustíveis e de aspectos sociais, econômicos e ambientais, bem como são feitas recomendações, ao final, sobre possibilidades da abordagem desse tema em sala de aula.”. (Oliveira et al, 2008)*

*“determinação de alguns parâmetros físicos e químicos de águas naturais que, articulados com questões referentes à realidade social, geográfica e histórica levantadas em um estudo da bacia hidrográfica*

*do córrego do Paraíso, São Carlos (SP), por estudantes do Ensino Fundamental e Médio, permitiram abordar a relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)” (Zuin et al, 2009).*

*“utilização do poliuretano como biomaterial. Espera-se contribuir para a formação de alunos e professores não somente do ponto de vista de conceitos químicos, mas também para a formação do cidadão, já que assuntos atuais como versatilidade do material, toxicidade das matérias-primas, custo e problemas socioambientais serão abordados no trabalho” (Cangemi, 2009)*

*“o tema mamona pode ser utilizado não somente como uma ferramenta no ensino de química, mas também ajudando o aluno a posicionar-se com relação a diversos temas da atualidade como modelo de desenvolvimento sustentável, mudança de matriz energética, diminuição do consumo de energia e até mesmo os destinos da economia do país” (Cangemi et al, 2010).*

Nesta perspectiva o ambiente é compreendido como um “campo de interações entre a cultura, a sociedade e a base física e biológica dos processos vitais” (Carvalho, 2004) e se aproxima de uma Educação Ambiental Crítica ao incorporar uma visão de mundo mais complexa. Para Guimarães (2004, p. 31), a EA Crítica:

*Objetiva promover ambientes educativos de mobilização dos processos de intervenção sobre a realidade e seus problemas socioambientais. As ações pedagógicas devem superar a mera transmissão de conhecimentos ecologicamente corretos... No entanto, superar essa tendência não significa negá-las, mas apropriá-las ao contexto crítico que pretendemos no processo educativo.*

Acreditamos que essa visão mais complexa de ambiente seja resultado da consolidação desse campo de saber, a partir dos debates estabelecidos acerca da educação ambiental, a qual pode ser percebida pelo avanço das publicações na área. Apesar de publicações anteriores (Reigota, 1994; Carvalho, 1998; Cascino, 1999), é na década de 2000 que é apresentada à comunidade científica uma maior publicação de autores críticos que discutem as concepções, as práticas e reflexões pedagógicas relacionadas à educação ambiental (Loureiro e Layrargues, 2002; Loureiro, 2002, 2004; Layrargues, 2002; Guimarães, 2004; Reigota, 2004, Tozoni-Reis e Reigada, 2004; Tozoni-Reis, 2005).

Ainda no ano de 2004, o Ministério do Meio Ambiente publica o livro *Identidades da Educação Ambiental Brasileira* (Layrargues, 2004), onde vários autores apresentam um aprofundamento conceitual desse fazer educativo e afirmam o caráter participativo, permanente e político da dimensão ambiental no processo educativo. Assim, de forma dialética e dialógica, esta maior compreensão do ambiente, decorrente da apropriação destes conhecimentos pela comunidade de Ensino de Química, vai aos poucos despontando na produção apresentada na seção Química e Sociedade, contribuindo para o fortalecimento de uma alfabetização científica, conforme defendida por Chassot (2003).

A seção *Experimentação no Ensino de Química* apresenta o mesmo número de artigos que explicitam a articulação entre EQ e Ambiente e o que denominamos de temas correlatos. Percebemos que quase todos os artigos publicados nesta seção não deixam clara a sua intencionalidade de utilização do experimento para além da aquisição do conhecimento químico:

*“discute algumas reações de interesse ambiental envolvendo a química do enxofre e apresenta um experimento no qual essas reações podem ser acompanhadas e relacionadas com reações que ocorrem no ambiente e nos procedimentos de análise de gases atmosféricos discutidos no texto” (Cardoso e Franco, 2002)*

*“propõe-se um método alternativo de ensino de propriedades físicas de polímeros, visando a reciclagem: a diferença de densidades de vários polímeros permite a separação de diferentes materiais plásticos empregados no dia-a-dia.” (Franchetti e Marconato, 2003)*

*“Neste experimento demonstrativo, as etapas da clarificação da água são reproduzidas, explorando-se diversos conceitos e ilustrando processos de separação”. (Maia et al, 2003)*

Dos artigos apresentados nesta seção, apenas dois deles, publicados em 2008 e 2009, respectivamente, anunciam a possibilidade de utilização do experimento para além de conceitos químicos:

*“faz-se necessário discutir com a comunidade escolar a relevância do gerenciamento de materiais residuais gerados em aulas experimentais de Química, apontando formas adequadas e seguras para o manuseio desse material. Essa discussão, que deve ser considerada uma obrigação do ponto de vista de preservação ambiental, é uma importante ação de educação, podendo ser abordada em qualquer área de ensino”. (Machado e Mól, 2008)*

*“A transesterificação de óleos vegetais para a obtenção de biodiesel é uma alternativa para a produção de combustíveis menos poluentes. A preparação de biodiesel pode motivar uma boa discussão em sala de aula sobre novas fontes renováveis de energia e sobre as reações de esterificação e transesterificação” (Santos e Pinto, 2009).*

Esses dados podem sugerir que, no espaço escolar, a experimentação no Ensino de Química ainda esteja desvinculada da ideia de ciência como linguagem, que “ajuda a entendermos a nós mesmos e o ambiente que nos cerca” (Chassot, 2003, p. 93). Assim, a maioria das propostas experimentais é apresentada, de acordo com Guimarães (2004), descontextualizada do global, onde a visão tecnicista vem à frente da visão política.

Para Chassot (op cit, p.90), “hoje não se pode mais conceber propostas para um ensino de ciências sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes”. Ainda para o mesmo autor:

*Entender a ciência nos facilita, também, contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Assim, teremos condições de fazer com que essas transformações sejam propostas, para que conduzam a uma melhor qualidade de vida. Isto é, a intenção é colaborar para que essas transformações que envolvem o nosso cotidiano sejam conduzidas para que tenhamos melhores condições de vida. Isso é muito significativo. Aqueles que se dedicam à educação ambiental têm significativos estudos nessa área. (op cit, p. 92).*

*Relatos de Sala de Aula* é a terceira seção com o maior número de artigos que discutem a articulação entre EQ e Ambiente. Assim como os artigos da seção *Química e Sociedade*, estes,

inicialmente, mostram uma prática de sala de aula centrada numa visão tecnicista de ciência. Entretanto, apesar de não incorporar a dimensão socioambiental, política e/ou econômica na sua proposta, a partir de 2006 surgem alguns artigos que adotam uma perspectiva interdisciplinar e contextualizada com realidade local, o que pode ser considerado um avanço em termos do fazer educativo, relacionado à interface química e ambiente.

*“No sentido de conscientizar os alunos e a comunidade da necessidade de preservação do meio ambiente, foi implantado o processo de compostagem para minimizar o lixo gerado no restaurante do Colégio....foram trabalhados com os alunos conceitos de Matemática, Ciências, Biologia e Química. Os professores chegaram à conclusão de que é possível empregar a interdisciplinaridade para melhorar o aprendizado” (Sanchez et al, 2006)*

É só a partir de 2009, mais de dez anos após a implementação dos PCN, que estes relatos começam a apresentar uma prática educativa baseada na problematização, que busca a relação entre a Química e o Ambiente de uma dada realidade, privilegiando uma educação mais comprometida com a sociedade.

*“centrou-se no tema reações de combustão e impacto ambiental. Os resultados indicam que a articulação do trabalho experimental à resolução de problemas semiabertos pode ser muito eficaz para a aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes pelos estudantes” (Goi e Santos, 2009).*

*“A Baía de Guanabara foi o pano de fundo para que os alunos, a partir da realidade de um ecossistema ambientalmente degradado, discutissem as causas e possíveis soluções de curto, médio e longo prazo para o equacionamento do problema. Essa abordagem permitiu, por meio do diálogo entre conceitos das duas disciplinas (Química e Estudos Regionais), a difusão da educação ambiental entre os alunos, bem como o desenvolvimento de uma sensibilidade socioambiental” (Rua e Souza, 2010).*

Na seção *Pesquisa no Ensino de Química* foram publicados um total de seis artigos na interface em estudo. Dois deles se propõem a levantar a concepção de professores sobre o ambiente. O levantamento da concepção de alunos também foi objeto de pesquisa nos dois artigos publicados na seção *O Aluno em Foco*. Um deles, publicado em 2005, investiga as concepções de alunos, do Ensino Médio, sobre o lixo antes e depois de uma atividade realizada em sala de aula e, de química ambiental, presente em alunos de Licenciatura em Química e Bacharelado em Química Ambiental.

Outros dois artigos se propõem a identificar *“o tema efeito estufa em alguns livros didáticos”* e *“o enfoque dado aos problemas ambientais em cinco cursos de Licenciatura em Química da região sul do Brasil”*, concluindo que os programas analisados não consideram a problemática ambiental ou quando a consideram ficam restritos à química ambiental. Dois outros investigam os resíduos gerados em laboratório em atividades experimentais, sendo que um deles é o resultado de uma pesquisa feita por professores universitários no espaço escolar, embora, um artigo publicado em 2010 apresente a pesquisa atrelada à prática de sala de aula.

Estes dados apontam que a pesquisa sobre a prática de ensino, propriamente dita, na interface Química e Ambiente, tem sido pouco contemplada na QNEsc, o que pode também sugerir que até então a comunidade do Ensino de Química ainda esteja se aproximando desta realidade para então poder (re)pensar a própria prática. Entretanto, destacamos a importância da pesquisa no

espaço escolar e concordamos com Demo (2000, p.8) quando este destaca que “*o que melhor distingue a educação escolar de outros tipos e espaços educativos é o fazer-se e refazer-se na e pela pesquisa*”.

Os Cadernos Temáticos não são organizados em seções e têm por propósito trazer contribuições para o entendimento das bases químicas dos processos ambientais, ficando restrito à química ambiental característica dos compartimentos geoquímicos: hidrosfera, atmosfera e litosfera e aos tratamentos do lixo, do esgoto e da água. A transcrição de um dos resumos a respeito da química da atmosfera pode ser utilizada como exemplo do que é apresentado nos outros artigos.

*“A ciência ambiental da atmosfera tem pela frente, neste novo século, o grande e complexo papel de contribuir para o aprimoramento de nosso entendimento sobre o que são e como se comportam a atmosfera e espécies tóxicas sobre os ecossistemas e sua biota (Mozeto, 2001)”.*

Desta forma, os Cadernos Temáticos ficam restritos a uma abordagem tecnicista da questão ambiental, sendo ao mesmo tempo produto do desconhecimento de como articular conhecimentos químicos e a complexidade do ambiente e produtor da concepção preservacionista, fortemente presente no início da revista.

#### *Os temas mais presentes*

A tabela 3 apresenta os temas que emergiram da análise do conteúdo dos resumos no período analisado. Apesar de apresentarmos tais temas por triênio faremos uma análise considerando todo o período analisado, pois entendemos que a articulação destes temas nos artigos segue as características observadas nas análises realizadas por seções da revista.

**Tabela 3:** Temas dos artigos que articulam EQ e Ambiente nas QNEsc

<b>Período</b>	<b>Temas presentes nos artigos que explicitam a articulação entre EQ e Ambiente</b>	<b>Temas presentes nos artigos com temas correlatos</b>
1997-1999	água; argilas	efeito estufa
2000-2002	pilhas e baterias; produção de papel e de PET; química na atmosfera (2) e tratamento de soluções; lixo; esgoto.	mercúrio na Amazônia; PVC: reciclagem; energia limpa; lixo
2003-2005	COD em águas; águas de chuva; plásticos (2); visão dos professores; compartimentos geoquímicos; solos; ciclos globais.	COD em águas; água; plásticos e reciclagem; água; chuva ácida; plásticos/coleta seletiva; água; biohidrogeoquímica
2006-2008	Lixo (2), biocombustíveis (2); resíduos de lâmpadas, de laboratório (2); questão ambiental nos cursos de licenciatura em química; corrosão de metais.	Chuva ácida; esgoto; água.
2009-2010	ciclo de vida de produtos; plásticos; biodiesel; água; efeito estufa(2); combustão e impacto ambiental; agrotóxicos; representação social de licenciandos.	biodiesel

Os temas que mais se destacam na revista são lixo, água e atmosfera, seguidos de combustíveis e tratamento de efluentes. Estes refletem os conteúdos abordados nas escolas brasileiras por projetos ou inseridos nas disciplinas. De acordo com a pesquisa “*Educação na diversidade: o que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental*” (Trajber e Mendonça, 2006), no Brasil, os três temas mais abordados nos projetos de educação ambiental desenvolvidos nas escolas são água; lixo e reciclagem; poluição e saneamento básico.

Neste artigo classificamos como tema “lixo” os resíduos sólidos de modo geral; plástico, o mais citado, seguidos de pilhas, baterias, lâmpadas e embalagens. Os artigos discutem o impacto destes no ambiente, o seu tratamento e a reciclagem:

*“A reciclagem de plásticos descartados nos lixões é uma possível solução para minimizar este problema” (Santa Maria et al,2003)*

*“O tema lixo foi escolhido por ser considerado um dos maiores causadores da degradação ambiental e, portanto, de grande relevância social” (Menezes et al,2005)*

Concordamos que este tema seja de grande relevância social, já que nosso sistema produtivo está apoiado na exploração e transformação de recursos naturais e, com o crescente aumento da população, a sociedade tem utilizado cada vez mais esses recursos. Assim, o aumento do lixo e o seu destino final é uma das questões que mais tem sido debatida neste contexto.

Entretanto, quando acompanhado de uma educação para ambiente, com viés conservador; como fortemente observado, na publicação da revista até 2008; apóia-se em “pedagogias comportamentalistas e com foco na redução do consumo de bens naturais, deslocando essa discussão do modo de produção que a define e situa” (Loureiro, 2005, p.1475). Neste contexto, a reciclagem surge como um dos mitos construídos neste cenário. Assim,

*a abordagem hierárquica dos 3R’s parece ser a mais lógica e promissora estratégia de gerenciamento de resíduos, como afirmam Eigenheer e Layrargues, que acentuam o fato de reduzir na origem ser a alternativa preferível, pois se o resíduo não é gerado, não é gerado também um problema de controle de resíduo. No entanto, esta opção conflitua com o sistema capitalista vigente de consumir indefinidamente. A reciclagem surge então, como “solucionador” dos problemas causados por este crescente consumo, constituindo-se um mito (Miranda et al, 2005).*

O tema água, o segundo mais citado, é abordado em relação aos parâmetros de qualidade, impacto causado por poluentes e tratamento:

*“Apresenta as várias formas de poluição que afetam as nossas reservas de água, exemplos de minimização de rejeitos e uma síntese das tecnologias disponíveis para o tratamento de efluentes” (Azevedo, 1999).*

*“Discute-se o uso de agentes desinfetantes alternativos (para o tratamento da água) para tentar minimizar a formação de trihalometanos” (Sanchez et al, 2003).*

*“Este artigo apresenta resultados obtidos a partir da determinação de alguns parâmetros físicos e químicos de águas naturais que, articulados com questões referentes à realidade social, geográfica e histórica levantadas em um estudo da bacia hidrográfica do córrego*

*do Paraíso, São Carlos (SP), por estudantes do Ensino Fundamental e Médio da E. E. Prof. Sebastião de Oliveira Rocha, permitiram abordar a relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)” (Zuin et al, 2009).*

Na revista, este tema é mais presente no período de 2003-2005, seguindo, desta forma, uma abordagem que não leva em consideração as dimensões ambientais, históricas, econômicas e políticas. Nesta perspectiva, a baixa problematização da realidade e a ideia de um homem descontextualizado social e historicamente, não contribuem para fomentar o debate e o entendimento da relação homem/natureza/sociedade, ficando o tema centrado apenas nos aspectos técnicos.

Os artigos que abordam questões relativas à atmosfera seguem o mesmo comportamento, comentam acerca das implicações do aumento do efeito estufa para o aquecimento global, chuva ácida e camada de ozônio e explicam as bases químicas para a ocorrência desses fenômenos. Somente em 2007, o tema surge na revista uma proposta contextualizada, que teve por objetivo identificar como os professores compreendiam a poluição gerada por uma mineradora de carvão:

*“Problematizam-se as dificuldades e as possibilidades de abordagens vinculadas à realidade local, com o propósito de sugerir sua incorporação como tema social na perspectiva da educação transformadora e dos princípios da Química Verde” (Coelho e Marques, 2007).*

Com a introdução dos veículos “flex-fuel”, em 2003, no mercado brasileiro e com o lançamento do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, em 2004 (Simões, 2007), o tema biocombustíveis chega à revista, em 2008, porém com uma visão mais crítica acerca da ciência e tecnologia, acompanhando outros artigos deste período.

*“No presente artigo, são apresentadas informações relacionadas ao processo tecnológico da produção de biocombustíveis e de aspectos sociais, econômicos e ambientais, bem como são feitas recomendações, ao final, sobre possibilidades da abordagem desse tema em sala de aula” (Oliveira et al, 2008).*

*“Este artigo apresenta aspectos ambientais relevantes sobre a produção e o uso do biocombustível, principalmente o álcool, desmistificando a denominação de combustível limpo utilizada, em especial, pelos meios de comunicação, quando se refere a esse tipo de combustível. O artigo procura também mostrar o quanto é importante conhecer os princípios básicos de química, especialmente a química do nitrogênio, para compreender e discutir os destinos da economia do país” (Cardoso et al, 2008).*

Assim, estes artigos se propõem a articular química em sua interface com as questões de ciência – tecnologia – sociedade – ambiente (CTSA).

## **Considerações finais**

A produção inicial da revista, na interface Química e Ambiente, apresenta uma forte tendência para uma visão tecnicista e conservadora da questão ambiental, ao apresentar artigos que não conseguem superar uma visão reducionista e fragmentada do conhecimento. Observamos que esta mesma tendência é observada na publicação que retrata a prática de sala de aula e que os

principais temas abordados: lixo, água e atmosfera seguem essa mesma linha, levando a uma abordagem simplista da problemática ambiental que não contribui para o entendimento das relações estabelecidas entre Ciência-Tecnologia-Sociedade.

Somente quase dez anos após a incorporação da educação ambiental em documentos oficiais é que a publicação da revista começa, lentamente, a apresentar um ensino de Química e Ambiente que incorpora as dimensões históricas, sociais, políticas e econômicas, começando a caminhar para superação de uma visão preservacionista do ambiente. Entendemos que tal situação pode também ser decorrente da construção do conceito de educação ambiental pela comunidade acadêmica e da compreensão de como articular diferentes áreas de saber.

Assim, a QNEsc, como meio de divulgação e de atualização da comunidade do Ensino de Química segue, de forma dialética e dialógica, sendo produto e produtora das práticas de sala aula que articulam Química e Ambiente. Desta forma, os resultados sugerem a necessidade de maior problematização da questão ambiental nas publicações veiculadas na revista visando proporcionar um Ensino de Química que incorpore a complexidade do ambiente e que, por conseguinte, tenha por intuito aumentar a compreensão da ciência e do saber científico para sociedade.

## Referências

Azevedo, E.B. (1999). Poluição vs. Tratamento de água: duas faces da mesma moeda. *Química Nova na Escola*. Acesso em 21 mai.,2010, <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/quimsoc.pdf>

Bardin, L. (2000). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

Brasil (1999). Congresso Nacional. Lei nº. 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. [online]. Acesso em jun.,2010.<http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L9795.htm>.

\_\_\_\_\_ (1997). *Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais* / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF.

\_\_\_\_\_ (1999). *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*/Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC/SEF, 1999.

Bocchi, N.; Ferracin, L. C. e Biaggio, S. R. (2000) Pilhas e Baterias: funcionamento e impacto ambiental. *Química Nova na Escola*. Acesso em 21 mai.,2010, <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc11/v11a01.pdf>

Cangemi, J.M. Santos, A.M. e Claro Neto, S. (2009). Poliuretano: de travesseiros a preservativos, um polímero versátil. *Química Nova na Escola*. Acesso em 29 mai.,2010, [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\\_3/02-QS-3608.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/02-QS-3608.pdf).

Cangemi, J.M. Santos, A.M. e Claro Neto, S (2010). A Revolução verde da mamona. *Química Nova na Escola*. Acesso em 29 mai.,2010, [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32\\_1/02-QS-1209.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_1/02-QS-1209.pdf)

Cardoso, A.A. e Franco, A. (2002) Algumas reações do enxofre de importância ambiental. Acesso em 21 mai.,2010, <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a08.pdf>

Cardoso, A.A. Machado, C.M.D. e Pereira, E.A. (2008). Biocombustível, o mito do combustível limpo. *Química Nova na Escola*. Acesso em 21 mai.,2010, <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/03-QS-3207.pdf>

- Carvalho, I. C. M. (1998). Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental / Conceitos para se fazer educação ambiental. Brasília: IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas, 101f. *Cadernos de educação ambiental*; 2.
- Carvalho, I. C. M. (2004). *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. São Paulo: Cortez.
- Cascino, F. (1999). *Educação Ambiental - Princípios, História, Formação de Professores*. São Paulo: Editora Senac.
- Chassot, A. (2003). Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*. n. 22, p.89-100.
- Coelho, J.C. e Marques, C. A. (2007). A chuva ácida da perspectiva de tema social: um estudo com professores de química. *Química Nova na Escola*. Acesso em 29 mai.,2010, <http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc25/peq01.pdf>
- Demo, P. (2000). *Educar pela Pesquisa*. São Paulo: Autores Associados.
- Fazenda, I. C. A. (1994). *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. 15ª. Edição. Campinas, SP: Papirus.
- Franchetto, S.M. e Marconato, J. C. (2003) A Importância das propriedades físicas dos polímeros na reciclagem. *Química Nova na Escola*. Acesso em 21 mai.,2010, <http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc18/A09.PDF>
- Goi, M.E.J. e Santos, F.M.T. (2009) Reações de combustão e impacto ambiental por meio de resolução de problemas e atividades experimentais. *Química Nova na Escola*. Acesso em 29 mai.,2010, [http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc31\\_3/09-RSA-5008.pdf](http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc31_3/09-RSA-5008.pdf)
- Guimarães, M. e Vasconcellos, M. M. (2006) Relações entre educação ambiental e educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais de educação. *Educar em Revista*. Acesso em mai., 2010. <http://www.scielo.br/pdf/er/n27/a10n27.pdf>
- Guimarães, M. Educação Ambiental Crítica. In: LAYRARGUES, P.P. (Coord.). (2004). *Identidades da Educação Ambiental Brasileira*. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Brasília. Acesso em mai.,2010 [http://www.aja.org.br/publications/livro\\_ieab.pdf](http://www.aja.org.br/publications/livro_ieab.pdf)
- Jacobi. P. (2003). Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, n. 118, pp.189-205.
- Krasilchik, M.; Marandino. M. (2004). *Ensino de ciências e cidadania*. São Paulo: Moderna.
- Layrargues, P.P. (2002). *Educação Para a Gestão Ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais*. In: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P.P.; CASTRO, R.S.(Orgs.). *Sociedade e Meio Ambiente: a Educação Ambiental em Debate*. São Paulo: Cortez.
- Layrargues, P.P.(Coord.). (2004) *Identidades da Educação Ambiental Brasileira*. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Brasília. Acesso em mai.,2010 [http://www.aja.org.br/publications/livro\\_ieab.pdf](http://www.aja.org.br/publications/livro_ieab.pdf)
- Loureiro, F; Layrargues, P.P.; Castro, R. (orgs.). (2002) *Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania*. São Paulo: Cortez.

- Loureiro, C.F.B.(org). (2002). *Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate*. São Paulo: Cortez.
- Loureiro, C.F.B. (2004). *Trajatória e fundamentos da educação ambiental*. São Paulo: Cortez.
- Loureiro, C.F.B. (2005). Complexidade e Dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. *Educação e Sociedade*. Acesso em mai., 2010. <http://www.scielo.br/pdf/es/v27n94/a07v27n94.pdf>
- Ludke, M.; André, M.E.D. (1986). *A Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: E.P.U.
- Machado, P.F.L.; Mól, G.S. (2008) Resíduos e rejeitos de aulas experimentais: o que fazer? *Química Nova na Escola*. Acesso em 29 mai.,2010, <http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc29/09-EEQ-4007.pdf>
- Maia, A.S., Oliveira, W.; Osório, V.K.L. (2003) Da água turva à água clara: o papel do coagulante. *Química Nova na Escola*. Acesso em 21 mai.,2010, <http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc18/A11.PDF>
- Menezes, M.G., Barbosa, R.M.N, Jófili, Z.M.S.; Menezes, A.P.A.B. (2005) Lixo, cidadania e ensino: entrelaçando caminhos. *Química Nova na Escola*. Acesso em 21 mai.,2010, <http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc22/a08.pdf>
- Miranda, A. C.; Silva, E. M.; Monteiro, R. C. (2005). *A Dimensão do Mito: na Cosmologia; na Educação Ambiental; na História em Quadrinhos*. São Paulo: All Print.
- Moraes. R. (2003). Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciências e Educação*. Acesso em jul.,2010 <http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/viewarticle.php?id=51>
- Mozeto, A.A. (2001) Química atmosférica: a química sobre nossas cabeças. *Química Nova na Escola*. Acesso em 21 mai.,2010, <http://qnesc.sbjq.org.br/online/cadernos/01/atmosfera.pdf>
- Nascimento, R.M.M.; Viana, M.M.M., Silva, G.G.; Brasileiro, L.B. (2007). Embalagem Cartonada Longa Vida: Lixo ou Luxo? Acesso em 29 mai., 2010, <http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc25/qs01.pdf>
- Oliveira, F.C.C.; Suarez, P.A.Z.; Santos, W.L.P. (2008) Biodiesel: possibilidades e desafios. *Química Nova na Escola*. Acesso em 29 mai.,2010, <http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc28/02-QS-1707.pdf>
- Reigota, M. (1994). *O que é educação ambiental*. São Paulo: Brasiliense.
- Reigota, M. (2004). *Meio ambiente e representação social*. 6. ed – São Paulo, Cortez.
- Rua, E.R.; Souza, P.S.A. (2010) Educação Ambiental em uma abordagem interdisciplinar e contextualizada por meio das disciplinas química e estudos regionais. *Química Nova na Escola*. Acesso em 07 jun.,2010, [http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc32\\_2/07-RSA-5909.pdf](http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc32_2/07-RSA-5909.pdf)
- Sanchez, S.M.; Silva, C.H.T.P.; Vieira, E.M. (2003). Agentes desinfetantes alternativos para o tratamento de água. *Química Nova na Escola*. Acesso em 21 mai.,2010, <http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc17/a03.pdf>

Sanchez, S.M., Silva, C.H.T.P., Vespa, I.C.G.; Vieira, E.M. (2006) A importância da compostagem para a educação ambiental nas escolas. *Química Nova na Escola*. Acesso em 21 mai.,2010, <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc23/a03.pdf>

Santa Maria, L.C., Leite, M.C.A.M., Aguiar, M.R.M.P., Oliveira, R.O., Arcanjo, M.E.; Carvalho, E.L. (2003) Coleta seletiva e separação de plásticos. *Química Nova na Escola*. Acesso em 21 mai.,2010, <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc17/a08.pdf>

Santos, A.P.; Pinto, A.C. (2009) Biodiesel: uma alternativa de combustível limpo. *Química Nova na Escola*. Acesso em 29 mai.,2010, [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\\_1/11-EEQ-3707.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_1/11-EEQ-3707.pdf)

Simões, A. J. F. (2007). Biocombustíveis: a experiência brasileira e o desafio da consolidação do mercado internacional. In: *Biocombustíveis no Brasil - Realidades e Perspectivas*. Ministérios das Relações Exteriores 2007. Acesso em jun. 2010. [http://www.brazilembassy.in/files/Biocombustiveis\\_02-experienciabrasileira.pdf](http://www.brazilembassy.in/files/Biocombustiveis_02-experienciabrasileira.pdf).

Souza, J.R.; Barbosa, A. C. (2000). Contaminação por mercúrio e o caso da Amazônia. *Química Nova na Escola*. Acesso em 21 mai.,2010, <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc12/v12a01.pdf>.

Tozoni-Reis, M.F.C. (2005). A construção coletiva do conhecimento e a pesquisa-ação-participativa: compromissos e desafios. *III Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental - EPEA*. Ribeirão Preto-SP. Acesso em jun.,2010 [http://www.teia.fe.usp.br/biblioteca\\_virtual/EA\\_marilia.pdf](http://www.teia.fe.usp.br/biblioteca_virtual/EA_marilia.pdf)

Tozoni-Reis, M.; Reigada, C. (2004). Educação Ambiental para crianças no ambiente urbano: uma proposta de pesquisa-ação. *Ciências e Educação*, Acesso em jun.,2010. <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n2/01.pdf>

Trajber, R.; Mendonça, P. R. (2006). Educação na diversidade: o que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental – Brasília: Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 256 p.: il. – *Coleção Educação para Todos, Série Avaliação*; n. 6, v. 23, Acesso em jul., 2010. <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001545/154576por.pdf>.

Zuin, V.G.; Ioriatti, M.C. S.; Matheus, C. E. (2009). O Emprego de parâmetros físicos e químicos para a avaliação da qualidade de águas naturais: uma proposta para a Educação Química e Ambiental na perspectiva CTSA. *Química Nova na Escola*. Acesso em 29 mai.,2010, [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\\_1/02-QS-5507.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_1/02-QS-5507.pdf)

Recebido em: 18.10.10

Aceito em: 11.10.11