

AUTOR: RAFAEL IVER FERREIRA

O tema Química Ambiental na Revista Química Nova na Escola

Monografia apresentada ao Curso de Química como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Química, modalidade Licenciatura.

ORIENTADORA: NILMA SOARES DA SILVA

Belo Horizonte
Novembro de 2011

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que sempre me presenteou com suas graças, sendo assim, nunca poderia reclamar de minha vida.

A minha mãe e meu irmão que sempre me ajudaram e apoiaram na minha vida acadêmica, desde muito tempo, desde São João Del Rei.

A Renata, que com sua paciência soube esperar quando eu precisava de tempo para me dedicar aos estudos.

A todos os amigos e amigas que fiz durante esses anos (e foram muitos anos...), que não caberiam nesta página já que foram tantos, mas cabem dentro de meu coração.

A Professora Nilma Soares, que se prontificou e foi meu farol neste trabalho, me dando todo suporte e atenção.

A todos os professores que me ajudaram nessa jornada acadêmica.

As professoras, que gentilmente aceitaram fazer parte na apresentação deste trabalho.

A todos, o meu muito obrigado!

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 5 |
| 1.1 Trabalhando com Química Ambiental | 5 |
| 1.2 Justificativa | 6 |
| 1.3 Objetivos | 7 |
| 2. MATERIAIS PARADIDÁTICOS COM ENSINO EM CTS | 8 |
| 2.1 A revista Química Nova na Escola | 8 |
| 3. METODOLOGIA | 10 |
| 3.1 Amostra e coleta de dados | 10 |
| 3.2 Critérios de análise | 13 |
| 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO | 13 |
| 4.1 Análise | 40 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 43 |
| 6. BIBLIOGRAFIA | 45 |

1. INTRODUÇÃO

1.1 Trabalhando com Química Ambiental

Este trabalho propõe uma pesquisa sobre o tema “Química Ambiental” na revista Química Nova na Escola, uma publicação da Sociedade Brasileira de Química, com o objetivo de disponibilizar aos professores do Ensino Médio uma ferramenta paradidática que contemple pesquisas na área de educação em Química. Assim, serão catalogados e analisados nos exemplares da revista Química Nova na Escola os artigos relacionados à parte ambiental da Química, tomando por critérios de análise as orientações oficiais da Lei de Diretrizes e Bases (LDB 94/95-96), dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM, 1999) e seu complemento (PCN+, 2002), além dos critérios apontados no documento do Programa Nacional de Avaliação do livro didático (PNLD, 2012).

No decorrer do curso de graduação em Química, além de todo o conhecimento específico, desenvolveram-se estudos da parte de formação pedagógica e identificou-se a necessidade de um maior uso da contextualização e interdisciplinaridade para a melhoria das metodologias de ensino e o desenvolvimento da aprendizagem.

O tema Química Ambiental engloba inúmeras disciplinas e pode levar o estudante a compreender melhor o mundo e os problemas do cotidiano como, por exemplo, que as pilhas não devem ser jogadas no lixo comum; que o lixo deve ser separado; que a reciclagem pode e deve ser mais explorada já que é uma atividade geradora de renda e minimiza problemas como o grande volume e o impacto ambiental do lixo; que o planeta não tem recursos naturais para que todos tenham os luxos que desejam (e será que certos luxos são saudáveis e essenciais?); que os automóveis devem poluir menos (como os catalisadores funcionam?; com que base foi feito o cálculo para a lei que tornou os catalisadores um item obrigatório nos carros?); aprender sobre combustíveis alternativos; falar mais sobre o uso em massa de plásticos (supérfluos ou mal necessário?); entre outros.

1.2 Justificativa

“A não-contextualização da Química pode ser responsável pelo alto nível de rejeição do estudo desta ciência pelos alunos, dificultando o processo de ensino-aprendizagem.” (LIMA et al., 2000, p. 26)

Estudando os PCN (BRASIL, 1999), os PCN+ (BRASIL, 2002), a LDB (BRASIL, 1996) e fazendo leituras sobre a necessidade de mudança da abordagem e dos conteúdos a serem ensinados, observa-se a necessidade de contextualização no ensino de Química. Mudanças significativas em relação aos livros didáticos têm sido identificadas, mas avançar em busca de mais melhorias é preciso.

Muitos estudantes, ao terem contato com a Química, não conseguem perceber nela algo que fará diferença em suas vidas e, em certos momentos, questionam se faz sentido o aprendizado de certas regras e assuntos que nunca mais serão vistos e nem utilizados por aqueles que escolherão uma profissão não relacionada à Química.

Diante desse cenário é pertinente que os professores busquem formas de se inteirar das pesquisas em educação, e, especificamente para esse trabalho, pesquisas sobre o ensino e aprendizagem em Química. Então, esse trabalho pode contribuir para facilitar o acesso dos professores à ferramenta Química Nova na Escola, no tema Química Ambiental, contando com análises dos artigos pautadas em critérios recomendados pelos documentos oficiais citados.

A busca é pela melhoria do ensino de Química, diversificando o material didático disponível para os professores do Ensino Médio, melhorando seu foco em conhecimentos que retratem a realidade ao alcance dos estudantes e que não estejam amarrados somente ao livro didático adotado pela escola. Como assinala Bizzo (2000):

“muitos educadores apontam o livro didático como o grande obstáculo a impedir mudanças significativas nas salas de aula. Alguns chegam a afirmar que ele deve ser simplesmente retirado do alcance do professor para que as mudanças possam de fato ocorrer.”

Com esse trabalho pretende-se ainda incentivar a consulta à revista de forma crítica e buscar melhorias no conteúdo e na abordagem da Química, contribuindo

para que seu estudo possa fazer a diferença no dia a dia dos alunos. Isto é o que propõe a LDB (BRASIL, 1996) e os PCNs (BRASIL, 1999 e BRASIL 2002), onde se disponibiliza um novo modo de ensinar, o qual mostra a importância da contextualização e interdisciplinaridade e não coloca o estudante como um mero receptor de conhecimento, sugerindo um estudo que integre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

1.3 Objetivos

Esse trabalho tem como objetivo catalogar e analisar os artigos de todos os volumes da revista Química Nova na Escola relacionados ao tema Química Ambiental, disponibilizados eletronicamente (qnesc.sbq.org.br), para verificar a potencialidade da ajuda que este material pode oferecer aos professores de Química do Ensino Médio.

2. MATERIAIS PARADIDÁTICOS COM ENSINO EM CTS

Para suprir a falta que alguns livros didáticos apresentam ou mesmo para complementar os livros que já estejam mais adequados ao tipo de ensino em que a LDB e os PCNs nos trazem, existem os chamados materiais paradidáticos. Para esse trabalho consideramos que esses são materiais nos quais se encontram textos e atividades que aproximam o aluno do conteúdo ensinado em relação ao seu dia a dia, pois faz parte de um ensino baseado em CTS.

"Alfabetizar, portanto, os cidadãos em ciência e tecnologia é hoje uma necessidade do mundo contemporâneo" (SANTOS e SCHNETZLER, 1997 apud WILDSON e MORTIMER, 2002 p. 2). "Não se trata de mostrar as maravilhas da ciência, como a mídia já o faz, mas de disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas." (FOUREZ, 1995 apud WILDSON e MORTIMER, 2002 p. 2)

Vivemos hoje em um mundo notadamente influenciado pela ciência e tecnologia. Tal influência é tão grande que podemos falar em uma autonomização da razão científica em todas as esferas do comportamento humano. Essa autonomização resultou em uma verdadeira fé no homem, na ciência, na razão, enfim, uma fé no progresso (BERNARD e CROMMELINCK, 1992 apud SANTOS e MORTIMER, 2002).

2.1 A revista Química Nova na Escola

A revista Química Nova na Escola é uma publicação da SBQ (Sociedade Brasileira de Química), fundada em julho de 1977, que prioriza consolidar e desenvolver a comunidade química do nosso país através da divulgação da Química (relações, aplicações e conseqüências), melhorando assim a vida do cidadão.

A SBQ tem três publicações: a revista Química Nova (seu conteúdo consta de artigos de pesquisa, revisões e trabalhos sobre educação superior e história da Química), o Journal Of The Brazilian Chemical Society (publica todos os aspectos da química, excluindo educação, filosofia e história da química) e a revista QNEsc -

Química Nova na Escola (tem como objetivo ajudar no trabalho, na formação e na atualização dos envolvidos no ensino da Química).

No seu aniversário de dez anos (2004) de publicação a QNEsc foi alvo de uma matéria escrita por Eduardo Fleury Mortimer, na qual relata um pouco sobre a história e faz um balanço do trabalho apresentado pela revista. A revista foi criada em julho de 1994 na cidade de Belo Horizonte – MG, quando estava transcorrendo o VII Encontro Nacional de Ensino de Química, na UFMG.

“... na esperança de contribuir para a melhoria de suas aulas, que o grupo reunido naquela tarde de inverno decidiu pôr as mãos na massa e preparar o primeiro número da revista, a ser lançado em maio do ano seguinte na reunião anual da Sociedade Brasileira de Química.” (MORTIMER, 2004)

“QNEsc é uma revista acadêmica e, como tal, tem todos os artigos submetidos arbitrados por, no mínimo, dois assessores. O rigor no trabalho de arbitragem é fundamental para garantir a qualidade da revista e isto resulta num número relativamente alto de recusas. Além disso, em QNEsc, normalmente, esses dois árbitros não pertencem à mesma comunidade de pesquisadores. Por causa da natureza indisciplinar da área de atuação da revista.” (MORTIMER, 2004)

Estas duas últimas citações de Mortimer retratam bem o começo e o que é a QNEsc. O incentivo do seu uso é importante uma vez que a revista é disponibilizada gratuitamente na Internet e é uma boa ferramenta de trabalho, pois, engloba ciência, tecnologia e sociedade, tem custo zero e trás atualidades das pesquisas na área de ensino de Química, que dificilmente estão presentes em livros didáticos tradicionais. Essas características levam a crer que a QNEsc pode ajudar no ensino em sala de aula.

“Os processos de investigação científica e tecnológica propiciariam a participação ativa dos alunos na obtenção de informações, solução de problemas e tomada de decisão. A interação entre ciência, tecnologia e sociedade propiciaria o desenvolvimento de valores e idéias por meio de estudos de temas locais, políticas públicas e temas globais.” (SANTOS e SCHNETZLER, 2003).

3. METODOLOGIA

3.1 Amostra e coleta de dados

A metodologia utilizada foi a de pesquisa documental na revista Química Nova na Escola. Os dados foram retirados do site <http://qnesc.sbg.org.br/> que disponibiliza gratuitamente todas as publicações da revista QNEsc. Os exemplares que foram analisados estão na tabela abaixo, os que estão destacados (*) possuem assuntos ligados à Química Ambiental.

Quadro 1. Revistas analisadas.

| Descrição do exemplar QNEsc | Título |
|------------------------------------|---|
| QNEsc - Vol. 1 - Maio – 1995 | Equilíbrio ácido base |
| QNEsc - Vol. 2 - Novembro – 1995* | 100 anos de raio x e radioatividade |
| QNEsc - Vol. 3 - Maio – 1996 | Estrutura eletrônica e espectroscopia |
| QNEsc - Vol. 4 - Novembro – 1996 | Química dos perfumes e história da destilação |
| QNEsc - Vol. 5 - Maio – 1997 | Química do bafômetro e uso de animações no ensino |
| QNEsc - Vol. 6 - Novembro – 1997 | Pasteur, Leite e ensino de Química |
| QNEsc - Vol. 7 - Maio – 1998 | Cromatografia |
| QNEsc - Vol. 8 - Novembro – 1998* | O efeito estufa |
| QNEsc - Vol. 9 - Maio – 1999* | A Química dos colóides |
| QNEsc - Vol. 10 - Novembro – 1999* | Mudanças de cor, hipermidia e modelos atômicos. |
| QNEsc - Vol. 11 - Maio – 2000* | Pilhas elétricas, hoje e há duzentos anos |
| QNEsc - Vol. 12 - Novembro – 2000* | Contaminações por mercúrio e a Amazônia. Nobel 2000: polímeros condutores. |
| QNEsc - Vol. 13 - Maio – 2001 | IUPAC e a nomenclatura de moléculas orgânicas. |
| QNEsc - Vol. 14 - Novembro – 2001 | Cem anos de Nobel. |
| QNEsc - Vol. 15 - Maio – 2002* | Petróleo e ensino da química. |

| | |
|--|---|
| QNEsc - Vol. 16 - Novembro – 2002 | Espectrometria de massa e RMN no estudo de macromoléculas biológicas. |
| QNEsc - Vol. 17 - Maio – 2003* | 50 anos da estrutura do DNA. |
| QNEsc - Vol. 18 - Novembro – 2003* | Água: tema para ensino, tratamento, canais, "...que passarinho não bebe..." |
| QNEsc - Vol. 19 - Maio – 2004* | Química, aromas, perfumes. |
| QNEsc - Vol. 20 - Novembro – 2004 | 200 anos da teoria atômica. |
| QNEsc - Vol. 21 - Maio – 2005* | Nanotecnologia molecular |
| QNEsc - Vol. 22 - Novembro – 2005* | Oxigênio em ecossistemas aquáticos. Contextualização no ensino e livro didático. |
| QNEsc - Vol. 23 - Maio – 2006* | Combustão, queima e chamas. |
| QNEsc - Vol. 24 - Novembro – 2006 | Colorimetria |
| QNEsc - Vol. 25 - Maio – 2007* | Química e teatro: uma peça teatral para entender a química do século XVIII. Embalagens longa vida: diminuindo o impacto no meio-ambiente. |
| QNEsc - Vol. 26 - Novembro – 2007* | Compreendendo a osmose com uma experiência simples e de baixo custo. A maresia no ensino da química. |
| QNEsc - Vol. 27 - Fevereiro – 2008 | Ensino das ciências: perspectivas ibero-americanas. |
| QNEsc - Vol. 28 - Maio – 2008* | Biodiesel: possibilidades e desafios. Bicomcombustível, o mito do combustível limpo. |
| QNEsc - Vol. 29 - Agosto – 2008* | O conhecimento da química e da questão ambiental na formação docente. Resíduos e rejeitos de aulas experimentais: o que fazer? |
| QNEsc - Vol. 30 - Novembro – 2008 | Diário de aula coletiva na licenciatura. Nobel para proteína brilhante. |
| QNEsc - Vol. 31 Nº 1 - Fevereiro – 2009* | Proposta para a educação química e ambiental na perspectiva CTSA. |

| | |
|--|--|
| | Representações sociais de química ambiental. |
| QNEsc - Vol. 31 Nº 2 - Maio – 2009 | Formação de professores de química no Brasil. Medidor de fluorescência caseiro. |
| QNEsc - Vol. 31 Nº 3 - Agosto – 2009* | Afinal o que é nanociência e nanotecnologia? Poliuretano: de travesseiros a preservativos. |
| QNEsc - Vol. 31 Nº 4 - Novembro – 2009* | A leitura dos estudantes do curso de licenciatura em química: analisando o caso do curso a distância. |
| QNEsc - Vol. 32 Nº 1 - Fevereiro – 2010* | A química disciplinar em ciências do nono ano. Rádio: elemento químico. |
| QNEsc - Vol. 32 Nº 2 - Maio – 2010* | As especiarias e sua importância na alimentação humana. A perícia criminal e a interdisciplinaridade. |
| QNEsc - Vol. 32 Nº 3 - Agosto – 2010* | Carta aos presidentiáveis. O saber popular nas aulas de química: a produção do vinho de laranja. |
| QNEsc - Vol. 32 Nº 4 - Novembro – 2010* | Premio Nobel de química em 2010. O ensino das ciências e a ética na escola. |
| QNEsc - Vol. 33 Nº 1 - Fevereiro – 2011* | Terminologias químicas em libras. Aula de química e surdez. |

3.2 Critérios de análise

O primeiro passo foi catalogar todos os artigos que tratam do tema Química Ambiental nos volumes disponibilizados eletronicamente na Revista Química Nova na Escola. Em seguida, foi verificado se os assuntos abordados tinham foco em CTS (ciência, tecnologia e sociedade) e, se tinham, fez-se uma avaliação sobre o local em que poderiam ser inseridos no currículo escolar. Também foi analisado se os experimentos ou atividades propostas são acessíveis tanto do ponto de vista financeiro quanto de disponibilidade de material, para que seja facilitada sua utilização. Finalmente alguns comentários foram acrescentados para que o professor possa atuar em sala de aula utilizando tal material.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO

O quadro 2 apresenta a seguinte legenda:

- 1- O artigo apresenta CTS?
- 2- O artigo está inserido no currículo escolar?¹
- 3- O artigo tem parte prática acessível?

Quadro 2. Revistas analisadas que tratam do tema Química Ambiental, para estudantes de ensino fundamental ou médio.

| | |
|-----------------|---|
| QNEsc 02 | Camada de Ozônio dá Nobel Este artigo homenageia os premiados com o Prêmio Nobel de Química de 1995, explicando os mecanismos responsáveis pelo depauperamento da camada de ozônio. (ROCHA-FILHO, 1995) |
| | 1-Sim. Mostra que algumas reações químicas podem prejudicar a vida no planeta. 2- Sim. Reações Químicas. 3- Conteúdo teórico, sem propostas de atividades práticas. |

¹ Onde aplicar no currículo escolar são apenas idéias para a utilização dos artigos; os professores podem, e devem, analisar e identificar outros lugares para o uso desses materiais em sala de aula.

| | |
|-----------------|---|
| QNEsc 08 | <p>A química no efeito estufa</p> <p>Este artigo fala das implicações do aumento do efeito estufa e explica as bases químicas para a ocorrência desse fenômeno. (TOLENTINO e ROCHA-FILHO, 1998)</p> |
| | <p>1-Sim. Estuda os efeitos nocivos de algumas partículas liberadas devido a ação humana na atmosfera.</p> <p>2- Sim. Estudo dos gases, Química Orgânica.</p> <p>3- Conteúdo teórico, sem propostas de atividades práticas.</p> |
| QNEsc 09 | <p>Monóxido de carbono: mais do que somente um gás letal!</p> <p>A maioria das pessoas sabe que o monóxido de carbono é um gás tóxico, perigoso, emitido por coisas como o escapamento de carros e chamas a gás mal reguladas.. Entretanto, o monóxido de carbono também pode ser uma matéria-prima básica útil para a indústria química, ajudando na produção de importantes compostos orgânicos. Neste artigo, são descritos alguns desses processos e se mostra como o uso de catalisadores é vital para esses métodos de produção. (EVANS, 1999)</p> |
| | <p>1-Sim. Estuda os efeitos da liberação de CO, seus males e utilidades para a sociedade</p> <p>2- Sim. Química Orgânica.</p> <p>3- Conteúdo teórico, sem propostas de atividades práticas.</p> |
| QNEsc 10 | <p>Poluição vs. Tratamento de água: duas faces da mesma moeda</p> <p>Este artigo 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)</p> |
| | <p>1-Sim. Mostra as causas e a situação da poluição das águas.</p> <p>2- Sim. Química Orgânica, Química Inorgânica.</p> <p>3- Conteúdo teórico, sem propostas de atividades práticas.</p> |

| | |
|-----------------|---|
| QNEsc 11 | <p>Pilhas e Baterias: funcionamento e impacto ambiental</p> <p>Este artigo define o que são pilhas e baterias, apresentando o funcionamento das que mais freqüentemente aparecem no dia-a-dia dos brasileiros. Além disso, considerando que algumas dessas pilhas e baterias tem componentes tóxicos, discute o que fazer com pilhas usadas para evitar problemas ambientais. (BOCCHI et al., 2000)</p> <hr/> <p>1-Sim. Mostra a evolução e a situação de hoje com relação as pilhas e baterias.</p> <p>2- Sim. Eletroquímica.</p> <p>3- Conteúdo teórico, sem propostas de atividades práticas.</p> |
| QNEsc 12 | <p>Contaminação por mercúrio e o caso da Amazônia</p> <p>Nos últimos anos a problemática da contaminação por mercúrio no Brasil, principalmente na Amazônia, tem sido bastante discutida. A partir do momento em que os dados reais sobre esta contaminação foram aparecendo como resultado de inúmeros projetos de pesquisadores nacionais e estrangeiros, algumas dúvidas foram sendo esclarecidas e novas informações foram colocadas na mesa de discussão. Dentro desta nova ótica alguns preconceitos foram quebrados, outros foram surgindo e propostas para a remediação da contaminação de mercúrio foram expostas. Este artigo 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)</p> <hr/> <p>1-Sim. Retrata o uso e efeitos do mercúrio, principalmente na Amazônia.</p> <p>2- Sim. Química Inorgânica.</p> <p>3- Conteúdo teórico, sem propostas de atividades práticas.</p> |
| QNEsc 15 | <p>Conhecendo o PET</p> <p>Este trabalho tem como objetivo oferecer ao professor um material de apoio para a abordagem de questões ambientais em aulas de química. O tema escolhido foi a embalagem de refrigerantes conhecida como PET. No artigo discute-se a relação entre a constituição e as propriedades desse material e seu uso crescente. (PEREIRA et al., 2002)</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>1-Sim. Retrata os problemas e as propriedades do PET, um objeto que é muito comum na sociedade atual.</p> <p>2- Sim. Química Orgânica.</p> <p>3- Conteúdo teórico, sem propostas de atividades práticas.</p> |
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">QNEsc 15</p> | <p>Algumas reações do enxofre de importância ambiental</p> <p>Atualmente, a poluição, especialmente a atmosférica, tem recebido destaque nos cursos de Química. Entretanto, ainda faltam experimentos específicos que demonstrem a relação entre a Química e os fenômenos que ocorrem na atmosfera e como se pode fazer a determinação de um composto gasoso presente na atmosfera. Este artigo 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)</p> |
| | <p>1-Sim. Mostra como a química pode interferir na atmosfera.</p> <p>2- Sim. Eletroquímica.</p> <p>3- Sim. Acessível, mas requer materiais que podem não ser encontrados nos laboratórios das escolas.</p> <p>Materiais e reagentes necessários</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 frasco de cerca de 200 mL com tampa de rosca; • fio de cobre (20 cm); • 1 lápis ou caneta; • palitos de fósforo; • enxofre sólido; • água oxigenada 10 volumes; • NaOH 0,1 mol/L; • indicador fenolftaleína; <p><i>solução de água oxigenada um volume (solução absorvente): em um béquer de 100 mL, coloque 10 mL de H₂O₂ 10 volumes e complete o volume com água destilada.</i></p> |

| | |
|----------|---|
| QNEsc 15 | <p>Células a Combustível: Energia Limpa a Partir de Fontes Renováveis</p> <p>Uma das principais forças motivadoras da pesquisa científica e tecnológica é procurar soluções para os problemas que afetam a sociedade, como, por exemplo, a geração de energia. Este artigo define o que são as células a combustível, discute de forma resumida os princípios que determinam o seu funcionamento e apresenta alguns dos mais recentes progressos nas suas aplicações. (VILLULLAS et al., 2002)</p> |
| | <p>1-Sim. Exemplifica a produção de energia através de fontes renováveis.</p> <p>2- Sim. Reações químicas.</p> <p>3- Conteúdo teórico, sem propostas de atividades práticas.</p> |
| QNEsc 15 | <p>Saneamento ambiental por métodos eletroquímicos: I - Tratamento de Soluções Aquosas</p> <p>Este artigo, após apresentar uma breve revisão das contribuições das técnicas eletroquímicas diretas e indiretas para a melhoria do ambiente, descreve experimentos em microescala para demonstrar algumas delas, especificamente nas áreas de remoção de corantes e de destruição de compostos orgânicos tóxicos. (IBANEZ, 2002)</p> |

1-Sim. Mostra o tratamento de soluções aquosas, para evitar a contaminação ambiental.

2- Sim. Eletroquímica.

3- Sim. Acessível, mas requer materiais que a escola pode não possuir.

- Microcélula eletroquímica para a remoção de corantes em águas residuais simuladas:

- tubo de plástico;
- eletrodos de clip para papel;
- jacarés;
- pipeta de Beral;
- fonte de potência dc (usada com permissão de Journal of Chemical Education, v. 75, p. 1041, 1998; copyright © 1998, Division of Chemical Education).

Destruição indireta de uma substância orgânica:

- arame de cobre;
- termômetro;
- arame de níquel-cromo;
- jacarés;
- tubo de plástico;
- arame de chumbo;
- solução de $\text{CoSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{subst. orgânico}$;
- banho de água, 40- 50 °C; 9 - fonte de tensão elétrica dc; 10 - solução de Ca(OH)_2 saturada (água de cal) (usada com permissão de Journal of Chemical Education, v. 74, p. 1449, 1997; copyright © 1997, Division of Chemical Education).

| | |
|----------|---|
| QNEsc 17 | <p>Agentes Desinfetantes Alternativos para o Tratamento de Água</p> <p>A água destinada ao consumo humano deve preencher condições mínimas para que possa ser ingerida ou utilizada para fins higiênicos. No Brasil, a desinfecção da água para consumo é usualmente realizada com a adição de cloro, nas formas de gás cloro e hipoclorito de sódio. Estudos recentes demonstraram que a desinfecção da água com cloro pode trazer certos inconvenientes, como a formação de trihalometanos, que são substâncias cancerígenas. Neste artigo, discute-se o uso de agentes desinfetantes alternativos para tentar minimizar a formação de trihalometanos. (SANCHES et al., 2003)</p> |
| | <p>1-Sim. Os problemas do uso de cloro no tratamento de água.</p> <p>2- Sim. Reações Químicas, Química orgânica.</p> <p>3- Conteúdo teórico, sem propostas de atividades práticas.</p> |
| QNEsc 17 | <p>Coleta seletiva e separação de plásticos</p> <p>Um dos grandes desafios atuais é a disposição final do lixo urbano, no qual são encontrados diversos materiais plásticos presentes em nosso cotidiano e que, por sua natureza química, apresentam uma grande resistência à biodegradação. A reciclagem de plásticos descartados nos lixões é uma possível solução para minimizar este problema. O presente artigo trata de uma experiência didática desenvolvida junto a alunos de uma turma de 3ª série do Ensino Médio. O foco do artigo é a discussão sobre a utilização de experimento como elemento de estimulação em aulas expositivas de Química. (MARIA, et al. 2003)</p> |

| | |
|----------|---|
| | <p>1-Sim. Retrata o problema do lixo plástico.</p> <p>2- Sim. Química Orgânica.</p> <p>3- Sim. Acessível e usa materiais do dia a dia ou bem baratos.</p> <p>Materiais utilizados:</p> <ul style="list-style-type: none">• Lamparina;• caixa de fósforos;• pinça de metal;• três copos de vidro (requeijão - 250 mL);• sal de cozinha;• água;• álcool (comum, comercial);• peneira (pode-se usar um coador de chá);• copinhos de plástico de café;• densímetro alternativo;• colher de sopa;• massa de modelar;• potes de sorvete de 2 L. |
| QNEsc 18 | <p>A Importância das Propriedades Físicas dos Polímeros na Reciclagem</p> <p>Neste artigo 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)</p> |

| | |
|------------------------|---|
| | <p>1-Sim. O artigo fala sobre os polímeros na reciclagem.</p> <p>2- Sim. Química Orgânica.</p> <p>3- Sim. Acessível e usa materiais do dia a dia ou bem baratos.</p> <p>Materiais utilizados</p> <p>Parte A</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amostras dos plásticos: PET, PEAD, PEBD, PVC, PP, PS (rígido) e PS (espuma). • Soluções de etanol/água, em % v/v, de várias densidades: <ul style="list-style-type: none"> a) 52% etanol 0,911 g/cm³ b) 38% etanol 0,9408 g/cm³ c) 24% etanol 0,9549 g/cm³ • Soluções de CaCl₂, em água, em % m/v, de várias densidades: <ul style="list-style-type: none"> d) 6% CaCl₂ 1,0505 g/cm³e) 32% CaCl₂ 1.3059 g/ cm³ f) 40% CaCl₂ 1,3982 g/cm³ • Béqueres de 50 mL • Pinças metálicas <p>Obs: O CaCl₂ é um sal barato e facilmente encontrado em casas de produtos químicos.</p> <p>Parte B</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 copo de PS (sólido) • 1 copo de PS (espuma) • 1 copo de papel • Água quente • Balança • Termômetro de 0 °C a 100 °C |
| <p>QNEsc 18</p> | <p>Da Água Turva à Água Clara: o Papel do Coagulante</p> <p>A água, captada em mananciais, torna-se potável após processamento em estações de tratamento de água. Uma das etapas do tratamento é a de clarificação (remoção de sólidos finos em suspensão causadores de turbidez). Neste experimento demonstrativo, as etapas da clarificação da água são reproduzidas, explorando-se diversos conceitos e ilustrando processos de separação. (MAIA et al., 2003)</p> |

| | |
|------------------------|---|
| | <p>1- Sim. Mostra um pouco do tratamento da água para ficar potável.</p> <p>2- Sim. Permite explorar conceitos sobre colóides, solubilidade, pH e reações químicas, além de ilustrar processos de separação.</p> <p>3- Sim. Acessível, mas requer materiais que podem não ser encontrados na escola.</p> <p>Material utilizado</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 béqueres de 1000 mL (ou jarros transparentes de boca larga) • 1 bastão de vidro (ou espeto de madeira para churrasco) • 2 funis • 2 papéis de filtro qualitativos (ou filtro de papel para coar café) • 2 béqueres de 600 mL (ou copos de vidro) • 1 pipeta de 1 mL (ou seringa descartável) • 1 proveta de 50 mL (ou copinho de café descartável) • Água a ser clarificada, obtida dispersando terra em água da torneira e filtrando em papel qualitativo (visando evitar acidentes e/ou contaminações, não se recomenda o emprego de água turva natural de rio ou represa) • Água de cal (solução 0,02 mol/L de $\text{Ca}(\text{OH})_2$, vide preparação em Química Nova na Escola n. 10, p. 52) • Solução de sulfato de alumínio (0,9 mol de Al/L) ou de alúmen de potássio (0,18 mol de Al/L) |
| <p>QNEsc 19</p> | <p>Experimentação em Sala de Aula e Meio Ambiente: Determinação Simples de Oxigênio Dissolvido em Água</p> <p>A concentração de oxigênio dissolvido (COD) na água é um parâmetro chave na determinação das características químicas e biológicas da água e também de sua corrosividade. Existem diversos métodos e também técnicas químicas refinadas para a determinação de COD. Entretanto, devido a fatores econômicos, os métodos conhecidos não são praticáveis nos programas oficiais de educação ambiental de escolas brasileiras de Ensino Médio. Neste artigo, um novo método experimental é apresentado para a determinação de COD nesses programas, usando materiais baratos e simples. A metodologia proposta é eficiente para a determinação semi-quantitativa de COD (erro relativo = 8,4%). (FERREIRA et al., 2004)</p> |

| | |
|-----------------|---|
| | <p>1- Sim. Fala sobre a importância do conhecimento da "COD", que é um parâmetro para a análise das características químicas e biológicas das águas potáveis, dos rios e dos lagos.</p> <p>2- Sim. Reações Redox.</p> <p>3- Sim. Acessível, mas requer materiais que a escola pode não possuir.</p> <p>Materiais e reagentes</p> <ul style="list-style-type: none">• garrafas PET de refrigerante de 2 L• pedaços de palha-de-aço usada em limpeza doméstica (Bombril® ou Assolan®)• água de torneira• papel de filtro (usado para coar café)• acetona comercial• bastão de vidro• estufa ou forno de fogão doméstico• balança de supermercado (com precisão de $\pm 0,01$ g) |
| QNEsc 21 | <p>Fatores Ambientais que Afetam a Precipitação Úmida</p> <p>A água tem um papel de extrema importância para a natureza, pois a existência de qualquer forma de vida está relacionada com este recurso fundamental. Grande quantidade de água circula entre a atmosfera e a crosta terrestre, sendo que sua forma mais estável é encontrada nos oceanos, lagos, rios e outros reservatórios. Parte dessa água, ao ser evaporada, alcança a atmosfera e é condensada para a formação das chuvas. A condensação do vapor acontece sobre partículas sólidas em suspensão no ar, pois as mesmas apresentam grande capacidade de aglutinar gotas d'água. O objetivo deste artigo é mostrar como as partículas podem ser geradas na atmosfera e o seu papel na formação da chuva. Mostraremos também a influência da temperatura, pressão e superfície de evaporação sobre a formação de chuvas. (FELIX e CARDOSO, 2005)</p> |

| | |
|------------------------|--|
| | <p>1- Sim. Mostra como a emissão de gases para a atmosfera influencia na formação da precipitação úmida.</p> <p>2- Sim. Efeito da superfície de evaporação, temperatura e pressão.</p> <p>3- Sim. Acessível, mas requer materiais que a escola pode não possuir.</p> <p>Material e reagentes utilizados</p> <ul style="list-style-type: none"> • frascos de vidro • bexigas de borracha • forma de alumínio ou plástico • palitos de madeira • algodão • água • ácido clorídrico concentrado (HCl 37%, m/m) • hidróxido de amônio concentrado (solução aquosa de amônia, NH₃(aq) 25%, m/m) |
| <p>QNEsc 22</p> | <p>A Importância do Oxigênio Dissolvido em Ecossistemas Aquáticos</p> <p>Nos ecossistemas aquáticos, as reações de oxidação e redução exercem papel primordial na manutenção da vida. No presente artigo, são discutidos: a importância do oxigênio dissolvido como agente oxidante, os fatores que afetam sua solubilidade, o balanço de oxigênio dissolvido nos sistemas aquáticos e suas variações com a profundidade da coluna d'água. Essas informações podem ser utilizadas pelo professor do ensino médio na abordagem dos temas estruturadores "Química e hidrosfera" e "Reconhecimento e caracterização das transformações químicas" descritos nos Parâmetros Curriculares Nacionais. (FIORUCCI e FILHO, 2005)</p> <hr/> <p>1-Sim. A importância do oxigênio dissolvido nos ecossistemas aquáticos.</p> <p>2- Sim. Reações Químicas, oxidação e redução, Solubilidade de alguns gases em água.</p> <p>3- Conteúdo teórico, sem propostas de atividades práticas.</p> |

| | |
|-----------------|--|
| <p>QNEsc 22</p> | <p>Biodegradação: Uma Alternativa para Minimizar os Impactos Decorrentes dos Resíduos Plásticos</p> <p>O surgimento dos materiais plásticos modificou muito o dia-a-dia do homem, através da confecção e utilização desses materiais em diversos segmentos sociais e industriais. Mas é justamente uma das maiores virtudes dos plásticos, a durabilidade, que os torna um problema muito grande quando são descartados nos lixões e aterros sanitários. A comunidade científica vem procurando soluções para minimizar as diversas formas de agressão ao meio ambiente. Uma proposta promissora, abordada no presente artigo, são os plásticos biodegradáveis que, ao contrário dos sintéticos derivados do petróleo, sofrem biodegradação com relativa facilidade, se integrando totalmente à natureza. (CANGEMI et al., 2005)</p> <hr/> <p>1- Sim. Retrata o problema do lixo plástico. 2- Sim. Química Orgânica. 3- Conteúdo teórico, sem propostas de atividades práticas.</p> |
| <p>QNEsc 22</p> | <p>Lixo, Cidadania e Ensino: Entrelaçando Caminhos</p> <p>Este artigo relata um trabalho desenvolvido em sala de aula com alunos da 8ª série do Ensino Fundamental sobre os aspectos sociocientíficos do lixo e descreve a análise das concepções dos alunos antes e depois do desenvolvimento das atividades. O tema lixo foi escolhido por ser considerado um dos maiores causadores da degradação ambiental e, portanto, de grande relevância social. Os resultados sugerem que o trabalho envolvendo temas sociais e atividades práticas contextualizadas pode propiciar uma evolução conceitual dos conteúdos abordados e uma postura mais comprometida com o ambiente. (MENEZES et al., 2005)</p> <hr/> <p>1- Sim. Fala do lixo e a degradação ambiental. 2- Sim. Transformações Químicas. 3- Conteúdo teórico, sem propostas de atividades práticas.</p> |

| | |
|-----------------|--|
| QNEsc 23 | <p>Olimpíada Científica SBQ</p> <p>Biodiesel: O processo de preparação, importância econômica e ambiental</p> <p>A Olimpíada SBQ – 2005 teve a participação de cerca de três mil estudantes de escolas de Ensino Médio, que foram representados por uma demanda qualificada final de 148 redações de todo o Brasil. O processo de avaliação final foi realizado na Secretaria da SBQ, no Instituto de Química da USP, em São Paulo – SP, no dia 10/11/2005, pela comissão da Olimpíada SBQ – 2005, constituída pelos seguintes professores/pesquisadores: Antonio S. Mangrich (UFPR) – coordenador da comissão; Arnaldo Alves Cardoso (Unesp); Celso Camilo Moro (UFRGS); Frederico Guare Cruz (UFBA); Gerson de Souza Mol (UnB); Hans Viertler (IQ-USP); Lenir Zanon (Unijuí); Mara Elisa F. Braibante (UFMS); Paulo H. G. Zarbin (UFPR); Roberto Ribeiro da Silva (UnB); Rosemar Antoniassi (Embrapa/RJ) e Solange Cadore (Unicamp). (Coletivo de autores, 2006)</p> <p>1- Sim. Mostra a importância do uso de novas fontes de energia (biodiesel)</p> <p>2- Sim. Reações Químicas.</p> <p>3- Conteúdo teórico, sem propostas de atividades práticas.</p> |
| QNEsc 23 | <p>A Importância da Compostagem para a Educação Ambiental nas Escolas</p> <p>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 Adventista de São José do Rio Preto. Neste projeto houve a participação dos alunos, professores e funcionários. O composto gerado foi caracterizado e utilizado como adubo no plantio de sementes e no jardim da escola. Durante o desenvolvimento do projeto 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. (SANCHES et al., 2006)</p> <p>1- Sim. Retrata compostagem e educação ambiental.</p> <p>2- Sim. Transformações Químicas, projeto interdisciplinar.</p> <p>3- Sim. Custo baixo. Requer a participação e empenho de vários setores da escola.</p> |

| | |
|----------|--|
| QNEsc 25 | <p>Embalagem Cartonada Longa Vida: Lixo ou Luxo?</p> <p>As embalagens cartonadas longa vida, presentes nas prateleiras de todos os supermercados, apresentam vasta utilização e consumo. Sua principal vantagem é evitar o contato dos alimentos com microorganismos, oxigênio e luz, favorecendo a sua preservação por períodos prolongados sem a necessidade de refrigeração. Vários produtos são comercializados hoje com a utilização dessas embalagens. Entretanto, o seu descarte pode gerar impacto ambiental, em função da difícil degradação de seus constituintes e da grande quantidade gerada - em 2004, foram consumidas, no Brasil, cerca de 160 mil toneladas (CEMPRE, 2006a). Neste artigo, são discutidos a constituição das embalagens cartonadas e o seu reaproveitamento com vistas a um ciclo de vida com menor impacto no ambiente. (NASCIMENTO et al., 2007)</p> |
| | <p>1- Sim. Fala dos problemas do uso de produtos que possuem embalagem cartonada.</p> <p>2- Sim. Transformações Químicas.</p> <p>3- Conteúdo teórico, sem propostas de atividades práticas.</p> |
| QNEsc 26 | <p>Protótipo de Reator Anaeróbico: Tratamento de Esgoto Doméstico nas Escolas</p> <p>Este trabalho visa à construção de um protótipo de uma estação de tratamento de esgoto (ETE), a partir de materiais recicláveis, que possa ser confeccionada por alunos do Ensino Fundamental e Médio. Esse modelo consiste em um reator anaeróbico de fluxo ascendente. A eficiência do tratamento pode ser observada pela melhora na aparência do efluente. (KONDO e ROSA, 2007)</p> |

| | |
|------------------------|---|
| | <p>1- Sim. Fala do tratamento de esgoto doméstico.</p> <p>2- Sim. Reações Químicas.</p> <p>3- Sim. Acessível, mas requer materiais que a escola pode não possuir.</p> <p>Material:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 garrafões de plástico de 5 L; • garrafa PET de 2 L; • mangueira de chuveiro; • peneira de plástico; • bexiga; • controlador de fluxo, encontrado em lojas de ferragens; • cola quente; • arame; • lodo anaeróbio de uma estação de tratamento de esgoto; e • luvas de borracha ou plástico. |
| <p>QNEsc 28</p> | <p>A Questão do Mercúrio em Lâmpadas Fluorescentes</p> <p>A iluminação artificial teve seu início ao longo do século XIX e foi sem dúvida um marco importante na vida do homem. Este artigo discute alguns aspectos da relação entre mercúrio, lâmpadas fluorescentes e métodos de descontaminação de seus resíduos. Lâmpada fluorescente é um tema ligado à importante preocupação ambiental devido ao seu alto teor de mercúrio, um metal reconhecidamente tóxico. Empresas maiores que as utilizam tem se adequado às legislações ambientais e as remetem, depois de usadas, a empresas habilitadas a realizar reciclagem. Já as de uso residencial são descartadas sem quaisquer cuidados ou são misturadas com os demais resíduos não inertes. (JÚNIOR e WINDMMOLLER, 2008)</p> <hr/> <p>1- Sim. Mostra os problemas que o uso do mercúrio pode trazer para o homem.</p> <p>2- Sim. Reações Químicas.</p> <p>3- Conteúdo teórico, sem propostas de atividades práticas.</p> |

| | |
|---|---|
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">QNEsc 28</p> | <p>Biodiesel: Possibilidades e Desafios</p> <p>O uso de combustíveis alternativos vem ganhando destaque, pois além do petróleo ser uma fonte esgotável de energia, emite grande quantidade de gases poluentes. Muitas propostas tem surgido para substituição dos combustíveis fósseis, destacando-se o álcool etílico hidratado combustível (AEHC) e os biocombustíveis derivados de óleos ou gorduras, que surgem como uma promessa para substituição do óleo diesel, com especial destaque para o biodiesel. Diante da relevância social dessa temática, no presente artigo, são apresentadas informações relacionadas ao processo tecnológico de sua produção 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)</p> |
| | <p>1- Sim. Fala de fontes de energia renováveis (biodiesel). 2- Sim. Química Orgânica, Termoquímica. 3- Conteúdo teórico, sem propostas de atividades práticas.</p> |
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">QNEsc 28</p> | <p>Biocombustível, o Mito do Combustível Limpo</p> <p>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)</p> |
| | <p>1- Sim. Mostra aspectos ambientais no uso de bicombustíveis (álcool). 2- Sim. Química Orgânica. 3- Conteúdo teórico, sem propostas de atividades práticas.</p> |

| | |
|---|---|
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">QNEsc 29</p> | <p>A Pedagogia de Projetos no Ensino de Química - O Caminho das Águas na Região Metropolitana do Recife: dos Mananciais ao Reaproveitamento dos Esgotos</p> <p>Este trabalho procurou utilizar a pedagogia de projetos para ensinar conceitos químicos a partir do tema "água". Por meio de atividades teóricas e práticas e visitas de campo, foi possível organizar melhor a aprendizagem dos alunos a partir das questões e discussões que foram surgindo com o desenvolvimento do projeto. Podemos dizer que, por meio dessa iniciativa, os alunos demonstraram um interesse maior pela Química e puderam construir relações conceituais mais efetivas. (SILVA et al., 2008)</p> |
| | <p>1- Sim. Mostra o trajeto do uso da água ressaltando os cuidados que se deve ter com seu tratamento.</p> <p>2- Sim. Solubilidade. Projeto interdisciplinar (no artigo com duração de 3 meses).</p> <p>3- Sim. Requer a participação e empenho de vários setores da escola, valores não divulgados no artigo.</p> |
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">QNEsc 29</p> | <p>Resíduos e Rejeitos de Aulas Experimentais: O que Fazer?</p> <p>A geração de resíduos e rejeitos perigosos é um fato inerente à experimentação no ensino de Química. Portanto, 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)</p> |
| | <p>1- Sim. Mostra os perigos e cuidados que se deve ter com os rejeitos químicos para que não causem problemas junto à sociedade.</p> <p>2- Sim. Reações Químicas.</p> <p>3- Conteúdo teórico, sem propostas de atividades práticas.</p> |

| | |
|------------|---|
| QNEsc 31-1 | <p>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</p> |
| | <p>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), constituindo-se como uma proposta educativa de grande potencial para o campo da Educação Química e Ambiental. (ZUIN et al., 2009)</p> |
| | <p>1- Sim. Fala da química e a qualidade da água. 2- Sim. PH, condutividade, solubilidade, projeto interdisciplinar. 3- Sim. Custo médio. Requer a participação e empenho de vários setores da escola.</p> |
| QNEsc 31-1 | <p>Biodiesel: Uma Alternativa de Combustível Limpo</p> <p>A transesterificação de óleos vegetais para a obtenção de biodiesel é uma alternativa para a produção de combustíveis menos poluentes. O objetivo deste trabalho é apresentar aos alunos do Ensino Médio a confecção de equipamento de laboratório, com materiais de fácil acesso, e a importância da preparação de biodiesel, por meio de um experimento simples, que pode ser feito com materiais do cotidiano e que traz à tona uma temática bastante atual. 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)</p> |

1- Sim. Fala de fontes de energia renováveis (biodiesel).

2- Sim. PH, condutividade, solubilidade, projeto interdisciplinar.

3- Sim. Acessível, mas requer materiais que a escola pode não possuir.

- resistência para fogareiro elétrico;
 - termostato;
 - fita isolante térmica;
 - telha de alumínio 1 m x 1 m;
 - madeira (pinho);
 - tubo de alumínio de 1 m (suporte);
 - lâmpada de 250 watts sem o miolo (balão de fundo redondo);
 - vidro pirex®;
 - termômetro;
 - luva ½ polegada de diâmetro (conexão entre o balão e o condensador);
 - copos de acrílico (condensador);
 - 1 m de mangueira de polietileno (condensador);
 - 2 pedaços de mangueira de polietileno (para refrigeração do condensador);
 - 2 roscas de pvc de 4 cm x ½ polegada;
 - canetas esferográficas;
 - Durepoxi® (resina epoxi);
 - Araldite® (resina epoxi);
 - garra de bateria de automóvel;
 - arame (gancho);
 - garrafa PET de 600 mL;
 - seringa de 1,5 cm de diâmetro e 5 mL;
 - pregador de roupas;
 - copo medidor;
 - conta gotas ou seringa;
 - 1 colher de chá
 - furadeira
 - óleo de soja (óleo de cozinha);
 - álcool etílico (etanol) absoluto 99,3° INPM2 a 99,5° INPM2 ou álcool etílico P.A. (para análise) 99,9° INPM;
 - hidróxido de sódio (soda cáustica);
- Glicerina (glicerol 95%);
- Cloreto de sódio (sal de cozinha);
- Água

| | |
|---|--|
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">QNEsc 31-3</p> | <p>Reações de Combustão e Impacto Ambiental por meio de Resolução de Problemas e Atividades Experimentais</p> <p>O laboratório tem um papel central no ensino de química e as pesquisas tem revelado a sua importância no engajamento do estudante no processo de investigação. Neste trabalho, apresentamos uma pesquisa qualitativa de acompanhamento e análise de uma experiência de utilização de atividades experimentais em laboratório de química a partir da metodologia da resolução de problemas. Esse estudo, desenvolvido na 2ª série do Ensino Médio, envolveu 37 alunos em uma escola de Porto Alegre (RS) e 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)</p> |
| | <p>1- Sim. Retrata a combustão e o impacto ambiental.</p> <p>2- Sim. Reação de combustão.</p> <p>3- Sim. O professor pode, ou não, realizar a parte prática que não está detalhada no artigo.</p> |
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">QNEsc 31-4</p> | <p>Articulação de Conceitos Químicos em Um Contexto Ambiental por Meio do Estudo do Ciclo de Vida de Produtos</p> <p>A abordagem de questões ambientais em aulas de química vem sendo tema de reflexões recentes em nossa comunidade. Buscando configurar um espaço que propiciasse a interlocução do conhecimento químico com questões ambientais, foi proposto o desenvolvimento de projetos que consideram a perspectiva da análise do ciclo de vida de produtos. No âmbito do ensino de química, a abordagem desse ciclo se mostra como articuladora entre o contexto ambiental e os aspectos do conhecimento químico. (MATEUS, et al. 2009)</p> |

| | |
|-------------------|--|
| | <p>1- Sim. Mostra uma visão química do impacto ambiental no ciclo de vida dos produtos.</p> <p>2- Sim. Transformações químicas envolvidas; propriedades dos materiais; estrutura dos materiais.</p> <p>3- Conteúdo teórico. O artigo sugere um trabalho extenso, porém dependendo da disponibilidade de tempo pode-se fazer somente uma das partes do trabalho.</p> |
| <p>QNEsc 31-4</p> | <p>Ensinando a Química do Efeito Estufa no Ensino Médio: Possibilidades e Limites</p> <p>As novas tendências educacionais ressaltam a necessidade de compreensão dos problemas vivenciados pela sociedade em geral e, entre eles, os ambientais. Na disciplina de Química, o efeito estufa é um dos problemas a ser considerado em função da ênfase que os meios de comunicação tem dedicado a ele. Analisamos esse tema em alguns livros didáticos de Ensino Médio e percebemos uma necessidade de tratamento mais aprofundado sobre o fenômeno. Este trabalho procura discutir alguns conceitos envolvidos no efeito estufa e a possibilidade de trabalhá-los em salas de aula do Ensino Médio. (SILVA et al., 2009)</p> <p>1- Sim. Relaciona gases e a química com o efeito estufa.</p> <p>2- Sim. Estudo dos gases.</p> <p>3- Conteúdo teórico, sem propostas de atividades práticas.</p> |
| <p>QNEsc 32-1</p> | <p>Gestão de Resíduos de Laboratório: Uma Abordagem para o Ensino Médio</p> <p>Este trabalho mostra a possibilidade, desde o Ensino Médio, de os alunos terem contato com um dos desafios ambientais da atualidade: a gestão e o tratamento dos resíduos gerados em laboratórios de química. Os tratamentos propostos se baseiam nos equilíbrios químicos básicos em solução aquosa (neutralização, precipitação, oxirredução e complexação) e facilitam a assimilação de diversos conceitos. Essa iniciativa facilita a inculturação nos alunos da necessidade de serem parte integrante de uma relação mais harmoniosa com o ambiente. (SILVA, et, al., 2010)</p> |

1- Sim. Mostra a importância no controle de resíduos nos laboratórios químicos.

2- Sim. Equilíbrios químicos básicos em solução aquosa (neutralização, precipitação, oxirredução e complexação).

3- Sim. Acessível, mas requer materiais que a escola pode não possuir.

Material necessário:

- béquer de 50 ou 100 mL;
- bastão de vidro;
- funil e suporte;
- papel de filtro (filtração rápida, média e lenta);
- banho-maria;
- tubo de ensaio;
- pinça para tubo de ensaio;
- proveta graduada de 25 mL;
- espátula;
- solução de NaOH 6 mol L⁻¹;
- zinco em pó;
- solução de Na₂SO₄ 1 mol L⁻¹;
- solução de NaF 1 mol L⁻¹;
- papel indicador universal de pH;
- solução de HCl 2 mol L⁻¹;
- solução de HNO₃ 8 mol L⁻¹;
- soluções 0,1 mol/L dos nitratos dos metais selecionados para este estudo;
- frascos coletores para os precipitados e os líquidos finais após os experimentos

| | |
|-------------------|---|
| <p>QNEsc 32-1</p> | <p>A Revolução Verde da Mamona</p> <p>Da mamona, aproveita-se tudo, já que o óleo extraído de suas sementes é matéria-prima para a fabricação de produtos elaborados como biodiesel, plásticos, fibras sintéticas, esmaltes, resinas, lubrificantes e próteses. Como subproduto da industrialização da mamona, obtém-se a torta, que possui a capacidade de restaurar terras esgotadas. Por tudo isso, esse vegetal, que não entra na cadeia alimentícia, pode ser considerado um “petróleo verde”. A partir de 1º de julho de 2009, a mistura compulsória de biodiesel no combustível diesel passou a ser de 4%, sendo a mamona escolhida pelo Governo Federal como a matéria-prima prioritária do programa biodiesel devido à geração de emprego e renda em regiões pouco favorecidas do país, uma vez que essa cultura envolve uma grande parte de agricultores familiares. No ensino, 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)</p> <p>1- Sim. Fala de fontes de energia renováveis (mamona como biodiesel). 2- Sim. Química orgânica. 3- Conteúdo teórico, sem propostas de atividades práticas.</p> |
| <p>QNEsc 32-1</p> | <p>Agrotóxicos: Uma Temática para o Ensino de Química</p> <p>O artigo descreve uma intervenção didática desenvolvida com estudantes das 1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Médio, na qual se relacionou a Química com Agrotóxicos. A abordagem deste trabalho envolveu os estudantes na construção dos conceitos de elementos químicos, substâncias, misturas, funções orgânicas, solubilidade, concentração, densidade, pontos de fusão e ebulição, bem como na pesquisa de fórmulas estruturais de agrotóxicos e de seus efeitos sobre o meio ambiente e na saúde humana. O tema agrotóxicos foi escolhido por serem os pesticidas um dos maiores causadores de contaminação humana e ambiental e, portanto, de grande relevância social. (CAVALCANTI et al., 2010)</p> |

| | |
|--------------------------|---|
| | <p>1- Sim. Retrata o perigo no uso de agrotóxico.</p> <p>2- Sim. Elementos químicos, substâncias, misturas, funções orgânicas, solubilidade, concentração, densidade, pontos de fusão e de ebulição.</p> <p>3- Conteúdo teórico, sem propostas de atividades práticas.</p> |
| <p>QNEsc 32-2</p> | <p>Educação Ambiental em uma Abordagem Interdisciplinar e Contextualizada por meio das Disciplinas Química e Estudos Regionais</p> <p>Apresentamos neste trabalho o relato de um projeto interdisciplinar que envolveu as disciplinas Química e Estudos Regionais do curso Técnico em Administração de Empresas. 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 prazos para o equacionamento do problema. Essa abordagem permitiu, por meio do diálogo entre conceitos das duas disciplinas, a difusão da educação ambiental entre os alunos, bem como o desenvolvimento de uma sensibilidade socioambiental, indispensável a um futuro Técnico em Administração de Empresas. (RUA e SOUZA, 2010)</p> <p>1- Sim. Relaciona ecossistema, água, química em um projeto interdisciplinar.</p> <p>2- Sim. Química Ambiental, projeto interdisciplinar (O artigo trás um projeto interdisciplinar desenvolvido em 2 bimestres de onde pode-se tirar idéias e adequar o trabalho para a região onde o professor pretende desenvolver um trabalho semelhante).</p> <p>3- Sim. Sem custo definido. Requer a participação e empenho de vários setores da escola.</p> |

| | |
|------------|--|
| QNEsc 32-3 | <p>As Questões Ambientais e a Química dos Sabões e Detergentes</p> <p>Neste artigo, apresentamos um relato de experiências sobre o desenvolvimento de uma proposta de ensino temático em Química, por meio da abordagem de questões ambientais relacionadas ao uso de sabões e detergentes, produzido e implementado em sala de aula pelo Projeto de Formação Inicial e Continuada de Professores de Química (PROEXT/2007/MEC-SESU). A proposta articula o conteúdo de Química à abordagem temática, propiciando a discussão de aspectos sociocientíficos e ambientais, a compreensão de processos químicos no contexto social e o desenvolvimento de atitudes e valores relacionados à cidadania. (RIBEIRO et al., 2010)</p> |
| | <p>1- Sim. Fala na questão ambiental do uso dos sabões e detergentes.</p> <p>2- Sim. Reações Químicas (usando somente uma parte do trabalho) e podendo ser um projeto interdisciplinar usado como um todo.</p> <p>3- Sim. Sem custo (se usar somente o conteúdo teórico). Pode requerer a participação e empenho de vários setores da escola com alguns gastos adicionais se fizer o projeto como um todo, igual ao citado no artigo.</p> |
| QNEsc 32-4 | <p>O Lixo Eletroeletrônico: Uma Abordagem para o Ensino Fundamental e Médio.</p> <p>Este trabalho apresenta um dos maiores desafios da sociedade moderna: a gestão do lixo eletroeletrônico, cuja geração cresce a uma velocidade impressionante sem que muitos percebam esse fato. A partir do desmonte de equipamentos usados, os alunos percebem a complexidade que está por trás da montagem de um equipamento eletroeletrônico, obtido por meio da junção de diferentes materiais que constituem seus componentes. Uma das etapas de gestão desse tipo de lixo é a desmontagem e separação de componentes por métodos físicos. A solução para o problema do lixo eletrônico passa também pela mudança de mentalidade do consumidor, visando ao consumo consciente. (OLIVEIRA et al., 2010)</p> |

| | |
|-------------------|--|
| | <p>1- Sim. O artigo alerta sobre os dias de hoje, onde temos muitos produtos eletrônicos e a população deve saber o que fazer quando eles não servirem mais.</p> <p>2- Sim. Transformações Químicas.</p> <p>3- Sim. O artigo fala que foram feitas 16 palestras e atividades como feira de ciências durante a apresentação do assunto. Sendo assim ele traz boas idéias, mas o tempo que levou para ser desenvolvido é longo (cerca de 1 ano) e não inclui todo o material utilizado.</p> |
| <p>QNEsc 33-1</p> | <p>Ciência e Tecnologia na Escola: Desenvolvendo Cidadania Através do Projeto "Biogás - Energia Renovável Para o Futuro"</p> <p>O ensino de Química voltado à formação de cidadãos capazes de atuar na sociedade de maneira consciente e crítica pode obter melhores resultados quando adota como estratégia didática o trabalho por meio de projetos de investigação. Neste artigo, relata-se o desenvolvimento de uma investigação sobre o tema "biogás como fonte alternativa de energia", realizada por estudantes do ensino médio. Ao vivenciarem esse tipo de prática, os estudantes puderam compreender a importância da experimentação nas atividades científica e tecnológica; aprender conteúdos científicos procedimentais e conceituais; e reconhecer a produção de biogás como uma fonte de energia alternativa econômica e ambientalmente viável. (SOUZA E MARTINS, 2011)</p> <p>1- Sim. Fala sobre energia renovável (biogás), fonte de energia alternativa econômica e ambientalmente viável.</p> <p>2- Sim. Medidas de pH, poder calorífico de diferentes combustíveis e a influência da temperatura na velocidade das reações químicas.</p> <p>3- Sim. Não foram apresentados os materiais para a montagem dos biodigestores, porém pelas fotos apresentadas nota-se que o gasto é baixo.</p> |

4.1 Análise

A seguir o quadro 3 apresenta uma estatística da tipologia de artigos analisados.

Quadro 3. Estatísticas dos assuntos dos artigos analisados

| ARTIGOS DA REVISTA QNESC | QUANTIDADE |
|---|-------------------|
| Artigos analisados | 412 |
| Artigos de Química Ambiental | 40 |
| Artigos com conteúdo teórico de Química Ambiental | 23 |
| Artigos com sugestões de experimento de Química Ambiental | 12 |
| Artigos que trazem projetos interdisciplinares com Química Ambiental | 05 |
| Artigos com foco CTS de Química Ambiental | 40 |
| Artigos com aplicação no currículo escolar de Química Ambiental | 40 |
| Artigos com sugestões de experimento de fácil acesso de Química Ambiental (materiais do dia a dia em uma escola) ² | 02 |

Percebe-se que dentre os artigos analisados todos tem foco em CTS e podem ser inseridos no currículo escolar, o que mostra que preenchem alguns quesitos para o uso em sala de aula em relação ao que pede os PCNs. E que a revista não dá foco somente para a parte teórica, já que temos algumas práticas que podem ser reproduzidas em sala de aula (algumas com materiais de fácil acesso, outras nem tanto).

No Guia de livros didáticos PNLD (Programa Nacional do Livro Didático) para 2012, no BLOCO 3: Abordagem teórico-metodológica e Proposta didático-pedagógica, encontramos alguns tópicos da ficha de avaliação dos livros didáticos (itens 3.5, 3.6, 3.7, 3.8) que consideramos importante de serem verificados nos artigos analisados. Apesar das revistas não serem consideradas materiais didáticos,

² Não significa que os demais projetos apresentem alto custo, porém, os dois projetos listados na tabela ("Coleta seletiva e separação de plásticos" em QNEsc 17 e "A Importância das Propriedades Físicas dos Polímeros na Reciclagem" - QNEsc 18) tem um custo muito baixo.

tais tópicos podem informar sobre a proximidade das propostas apresentadas e os critérios do PNLD para a adequação do material para uso em salas de aula.

Apresentamos a seguir cada item, sua descrição e a análise realizada.

“- Ítem 3.5. - A obra estimula o aluno para que desenvolva habilidades de comunicação científica, inclusive na forma oral, propiciando leitura e produção de textos diversificados, bem como, gráficos, tabelas, mapas, cartazes, etc.”

Nos artigos analisados, para esse item temos como exemplo: **Lixo, Cidadania e Ensino: Entrelaçando Caminhos**, em QNEsc 23.

Este artigo relata um trabalho desenvolvido em sala de aula com alunos da 8ª série do Ensino Fundamental sobre os aspectos sociocientíficos do lixo e descreve a análise das concepções deles antes e depois do desenvolvimento das atividades. O tema lixo foi escolhido por ser considerado um dos maiores causadores da degradação ambiental e, portanto, de grande relevância social. Os resultados sugerem que o trabalho, envolvendo temas sociais e atividades práticas contextualizadas, pode propiciar uma evolução conceitual dos conteúdos abordados e uma postura mais comprometida com o ambiente. (MENEZES et al., 2005)

“- Item 3.6. - A obra apresenta discussões sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, criando condições para que os jovens entrem em contato com a cultura científica atual.”

Para esse item temos como exemplo: **Conhecendo o PET**, em QNEsc 22.

Este trabalho, tem como objetivo oferecer ao professor um material de apoio para a abordagem de questões ambientais em aulas de química. O tema escolhido foi a embalagem de refrigerante conhecida como PET. No artigo discute-se a relação entre a constituição e as propriedades desse material e seu uso crescente. (PEREIRA et al., 2002).

“- Item 3.7. - A obra apresenta uma abordagem do conhecimento químico com a valorização de uma visão interdisciplinar e contextualizada.”

Para esse item temos como exemplo: **A Importância da Compostagem para a Educação Ambiental nas Escolas**, em QNEsc 23.

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 Adventista de São José do Rio Preto. Neste projeto houve a participação dos alunos, professores e funcionários. O composto gerado foi caracterizado e utilizado como adubo no plantio de sementes e no jardim da escola. Durante o desenvolvimento do projeto foram trabalhados com os alunos conceitos de Matemática, Ciências, Biologia e Química. (SANCHES et al., 2006)

“- Item 3.8. - A obra apresenta a Química como ciência que se preocupa com a dimensão ambiental dos problemas contemporâneos, levando em conta situações e conceitos que envolvem as transformações da matéria, os artefatos tecnológicos e os processos humanos subjacentes aos modos de produção do mundo do trabalho.”

Para esse item temos como exemplo: **Pilhas e Baterias: funcionamento e impacto ambiental**, em QNEsc 11.

Este artigo define pilhas e baterias, apresentando o funcionamento das que aparecem com mais frequência no dia-a-dia dos brasileiros. Além disso, considerando que algumas dessas pilhas e baterias têm componentes tóxicos, discute o que fazer, quando já usadas, para evitar problemas ambientais. (BOCCHI et al., 2000)

Depois de analisar se os artigos tem relação com CTS, se seu conteúdo está inserido no currículo escolar e se seu uso prático é acessível, percebemos que o material pode nos dar uma grande ajuda em sala de aula no que diz respeito a um ensino voltado para interdisciplinaridade e contextualização. O ensino que queremos requer mudanças e tem amparo legal (como vimos na LDB e nos PCNs). Podemos observar ainda, que os artigos analisados atendem a alguns requisitos que os livros didáticos devem possuir para serem aprovados pelo PNLD, o que traz maior respaldo para a intensificação de seu uso em sala de aula.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo proposto, inicialmente, de catalogar e analisar os artigos relacionados ao tema Química Ambiental nas edições da revista QNEsc foi atingido e podemos verificar que os exemplares tem foco no ensino CTS, podem ser incluídos no currículo escolar e atendem ao requisito de serem aplicáveis em sala de aula (salvo alguns projetos interdisciplinares que necessitam de um empenho maior por parte de vários setores da escola). Podemos observar que os exemplares analisados atendem também, em parte, aos itens da ficha de avaliação do PNLD 2012, o que dá um amparo ainda maior para a utilização desse material em sala de aula.

O uso desse tipo de material é importante para que o professor possa comparar informações e metodologias do livro didático com as complementares, advindas de pesquisas no ensino de Química. Consideramos o uso desse tipo de informação fundamental para que o ensino não fique focado somente no livro didático adotado, pressupondo que ele é a única fonte de estudo e/ou consulta. Para o aluno é uma maneira de ter contato com formas diferenciadas de abordagens do conteúdo que traga a Química, cada vez mais, para o seu dia a dia.

O conhecimento sobre os artigos publicados na revista, foco de estudo desse trabalho, é importante para um futuro professor, pois ele abre a visão em torno do enfoque CTS e conhece experiências relatadas que são viáveis e podem ser empregadas em sala, desde que haja empenho.

Cabe lembrar que esta análise foi feita somente em relação ao tema Química Ambiental e que outros trabalhos como esse, englobando toda a Química estudada no ensino médio, verificando todos os artigos da QNEsc, propiciaria um bom banco de dados para que os professores possam consultar e incrementar suas aulas, melhorando assim a visão do aluno no que diz respeito a relacionar a Química com o dia a dia.

O acesso a essa coletânea poderia facilitar e diversificar o ensino e, mais tarde, incentivar esses próprios professores a alimentar ainda mais o banco de dados, trazendo sempre atualidades para a sala de aula e, conseqüentemente, um maior interesse e um melhor ensino para o aluno.

Esse trabalho veio a contribuir para meu aprendizado no que diz respeito ao enriquecimento na utilização de novos materiais na sala de aula. Como nosso curso

é de licenciatura, é conveniente para nossa formação o estudo e o uso das ferramentas existentes para ajudar o trabalho do professor, algumas sem custo algum, como é o caso da QNEsc, disponibilizada online.

Concluimos que não há desculpas para não aplicarmos uma forma de ensino diferente da tradicional seja em qualquer escola. Com certeza existem escolas onde manter a aula tradicional é mais fácil, mas essa pesquisa mostra que basta querermos e poderemos deixar de lado a idéia de que “assim está bom”, “sempre foi feito assim” e depois de cada turma formada, ter a consciência de que contribuimos para realmente formar cidadãos.

6. BIBLIOGRAFIA

AZEVEDO, E. B. Poluição vs. tratamento de água: duas faces da mesma moeda . **Química nova na escola**. n° 10, nov. 1999.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Ática, 2000. 143p.

BOCCHI, N.; FERRACIN, L. C.; BIAGGIO, S. R. Pilhas e baterias: funcionamento e impacto ambiental. **Química nova na escola**. n° 11, mai. 2000.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9394, 20 dez. 1996.

BRASIL, Lei n.º 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário da União, ano CXXXIV, n. 248, 23 dez.1996.

BRASIL, Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

BRASIL, Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

CANGEMI, J. M.; SANTOS, A. M.; NETO, S. C. Biodegradação: uma alternativa para minimizar os impactos decorrentes dos resíduos plásticos.. **Química nova na escola**. n° 22, nov. 2005.

CANGEMI, J. M.; SANTOS, A. M.; NETO, S. C. A revolução verde da mamona. **Química nova na escola**. v. 32 n° 1, fev. 2010.

CARDOSO, A. A.; FRANCO, A. Algumas reações do enxofre de importância ambiental. **Química nova na escola**. n° 15, mai. 2002.

CARDOSO, A. A.; MACHADO, C. M. D.; PEREIRA, E. A. Biocombustível, o mito do combustível limpo. **Química nova na escola**. n° 28, mai. 2008.

CAVALCANTI, J. A.; FREITAS, J. C. R.; MELO, A. C. N.; FILHO, J. R. F. Agrotóxicos: uma temática para o ensino de química. **Química nova na escola**. v. 32 n° 1, fev. 2010.

Coletivos de autores. Olimpíada científica SBQ. **Química nova na escola**. n° 23, mai. 2006.

EVANS, JONH. Monóxido de carbono: mais do que somente um gás letal! **Química nova na escola**. n° 9, mai. 1999.

FELIX, E. P.; CARDOSO, A. A. Fatores ambientais que afetam a precipitação úmida. **Química nova na escola**. n° 21, mai. 2005.

FERREIRA, L. H.; ABREU, D. G.; IAMAMOTO, Y.; ANDRADE, J. F. Experimentação em sala de aula em meio ambiente: determinação simples de oxigênio dissolvido em água. **Química nova na escola**. n° 19, mai. 2004.

FIORUCCI, A. R.; FILHO, E. B. A importância do oxigênio dissolvido em ecossistemas aquáticos. **Química nova na escola**. n° 22, nov. 2005.

FRANCHETTI, S. M. M.; MARCONATO, J. C. A importância das propriedades dos polímeros na reciclagem. **Química nova na escola**. n° 18, nov. 2003.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

GUIA de livros didáticos: PNLD 2012: Química. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2011.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. Reações de combustão e impacto ambiental por meio de resolução de problemas e atividades experimentais. **Química nova na escola**. v. 31 n° 3, ago. 2009.

IBANEZ, J. G. Saneamento ambiental por métodos eletroquímicos. I – tratamento de soluções aquosas. **Química nova na escola**. n° 15, mai. 2002.

JÚNIOR, W. A. D.; WINDMOLLER, C. C. A questão do mercúrio em lâmpadas fluorescentes. **Química nova na escola**. n° 28, mai. 2008.

KONDO, M. M.; ROSA, V. A. M. Protótipo de reator anaeróbio: tratamento de esgoto doméstico nas escolas. **Química nova na escola**. n° 26, nov. 2007.

LIMA, J. F. L.; PINA, M. S. L.; BARBOSA, R. M. N.; JÓFILI, Z. M. S. A contextualização do ensino de cinética química. **Química Nova na Escola**. São Paulo, v. 11, p. 26-29, mai. 2000.

LOPES, A. R. C. Livros Didáticos: Obstáculos ao Aprendizado da Química. **Dissertação (Mestrado em Educação)**. Instituto de Estudos Avançados em Educação, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1990.

MACHADO, N. J. **Epistemologia e Didática**. São Paulo: Cortez, 1995.

MACHADO, P. F. L.; MÓL, G. S. Resíduos e rejeitos de aulas experimentais: o que fazer? **Química nova na escola**. n° 29, ago. 2008.

MAIA, A. S.; OLIVEIRA, W.; OSÓRIO, V. K. L. Da água turva à água clara: o papel do coagulante. **Química nova na escola**. n° 18, nov. 2003.

MARIA, L. C. S.; LEITE, M. C. A. M.; AGUIAR, M. R. M. P.; OLIVEIRA, R. O. ARCANJO, M. E. CARVALHO, E. L. Coleta seletiva e separação de plásticos. **Química nova na escola**. n° 17, mai. 2003.

MATEUS, A. L. M. L.; MACHADO, A. H.; BRASILEIRO, L. B. Articulação de conceitos químicos em um contexto ambiental por meio do estudo do ciclo de vida de produtos. **Química nova na escola**. v. 31 n° 4, nov. 2009.

MENEZES, M. G.; BARBOSA, R. M. N.; JÓFILI, Z. M. S.; MENEZES, A. P. A. B. Lixo, cidadania e ensino: entrelaçando caminhos. **Química nova na escola**. n° 22, nov. 2005.

MORTIMER, E. F. Dez anos de química nova na escola: a consolidação de um projeto da divisão de ensino da SBQ. **Química nova na escola**. n° 20, nov. 2004.

NASCIMENTO, R. M. M.; VIANA, M. M. M.; SILVA, G. G.; BRASILEIRO, L. B. Embalagem cartonada longa vida: lixo ou luxo? **Química nova na escola**. n° 25, mai. 2007.

OLIVEIRA, F. C. C., SUAREZ, P. A. Z., SANTOS, W. L. P. Biodiesel: possibilidades e desafios. **Química nova na escola**. n° 28, mai. 2008.

OLIVEIRA, R. S.; GOMES, E. S.; AFONSO, J. C. O lixo eletroeletrônico: uma abordagem para o ensino fundamental e médio. **Química nova na escola**. v. 32 n° 4, nov. 2010.

PEREIRA, R. C. C.; MACHADO, A. H.; SILVA, G. G. (Re) conhecendo o PET. **Química nova na escola**. n° 15, mai. 2002.

REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA. Disponível em <<http://qnesc.sbq.org.br/>> acesso em 29 de agosto de 2011.

RIBEIRO, E. M. F.; MAIA, J. O.; WARTHA, E. J. As questões ambientais e a química dos sabões e detergentes. **Química nova na escola**. v. 32 n° 3, ago. 2010.

ROCHA-FILHO, R. C. Camada de ozônio dá Nobel. **Química nova na escola**. n° 2, nov. 1995.

RUA, E. R.; SOUZA, P. S. A. Educação ambiental em uma abordagem interdisciplinar e contextualizada por meio das disciplinas química e estudos regionais. **Química nova na escola**. v. 32 n° 2, mai. 2010.

SANCHES, S. M.; SILVA, C. H. T. P.; VESPA, I. C. G.; VIEIRA, E. M. A importância da compostagem para a educação ambiental nas escolas. **Química nova na escola**. n° 23, mai. 2006.

SANCHES, S. M.; SILVA, C. H. T. P.; VIEIRA, E. M. Agentes desinfetantes: alternativos para o tratamento de água. **Química nova na escola**. n° 17, mai. 2003.

SANTOS, A. P. B.; PINTO, A. C. Biodiesel: uma alternativa de combustível limpo. **Química nova na escola**. v. 31 n° 1, ago. 2008.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F.; Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 2, n° 2, dez. 2002

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Editora Unijuí, 2003. 143p.

SILVA, A. F.; SOARES, T. R. S.; AFONSO, J. C. Gestão de resíduos de laboratório: uma abordagem para o ensino médio. **Química nova na escola**. v. 32 n° 1, fev. 2010.

SILVA, C. N.; LOBATO, A. C.; LAGO, R. M.; CARDEAL, Z. L.; QUADROS, A. L. Ensinando a química do efeito estufa no ensino médio: possibilidades e limites. **Química nova na escola**. v. 31 n° 4, nov. 2009.

SILVA, P. B.; BEZERRA, V. S.; GREGO, A.; SOUZA, L. H. A. A pedagogia de projetos no ensino de química - o caminho das águas na região metropolitana do Recife: dos mananciais ao reaproveitamento dos esgotos. **Química nova na escola**. n° 29, ago. 2008.

SOUZA, F. L.; MARTINS, P. Ciência e tecnologia na escola: desenvolvendo cidadania através do projeto "Biogás - energia renovável para o futuro". **Química nova na escola**. v. 33 n° 1, nov. 2011.

SOUZA, J. R.; BARBOSA, A. C. Contaminação por mercúrio e o caso da Amazônia. **Química nova na escola**. n° 12, nov. 2000.

TOLENTINO, M.; ROCHA-FILHO, R. C. A química no efeito estufa. **Química nova na escola**. n° 8, nov. 1998.

VILLULLAS, H. M.; TICIANELLI, E. A.; GONZÁLEZ, E. R. Células a combustível: energia limpa a partir de fontes renováveis. **Química nova na escola**. n° 15, mai. 2002.

ZUIN, V. G.; IORIATTI, M. C. S.; MATHEUS, C. E. 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**. v. 31 n° 1, fev. 2009.