

**O ENFOQUE AMBIENTAL DE TEXTOS PRESENTES EM LIVROS
DIDÁTICOS DE QUÍMICA E BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO**

**THE ENVIRONMENTAL FOCUS OF TEXTS PRESENTS ON BOOKS OF
CHEMICAL AND BIOLOGY IN HIGH SCHOOL**

CID MARCOS GONÇALVES DE ANDRADE. Professor Doutor do Departamento de Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

FABIELE CRISTIANE DIAS BROIETTI. Aluna do curso de Pós-Graduação em Educação para Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

NEY STIVAL. Aluno do curso de Pós-Graduação em Educação para Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar e comparar as leituras presentes ao final dos capítulos de livros do Ensino Médio de Biologia e Química, com a finalidade de verificar quanto ao enfoque ambiental dado nestes textos, se há uma relação dos temas abordados nas duas disciplinas e se estas leituras podem criar condições favoráveis de uma educação ambiental. No livro de Biologia foram encontradas cinco leituras relacionadas a esta temática e no de química 13 leituras. As leituras no livro de Biologia são sempre extraídas de revistas científicas ou de divulgação científica, já as do livro de Química não fazem menção a nenhuma fonte. Na análise dessas leituras, observa-se a presença de textos com caráter muito mais informativo do que questionador. Em ambos os textos existe um discurso que ressalta o impacto das atividades humanas sobre o ambiente e nos textos de química uma preocupação em associar as fórmulas/estruturas químicas aos compostos responsáveis pelos problemas ambientais. Outra observação diz respeito à falta de correlação entre as temáticas abordadas nas duas disciplinas, uma vez que temas com enfoque ambiental podem ser tratados, nas mais diversas áreas.

Palavras-chave: enfoque ambiental, livros didáticos, Química, Biologia

ABSTRACT

This study aimed to analyze and compare the readings present the final chapters of books of high school biology and chemistry with the purpose of checking on the environmental

focus in these texts, if there is a relationship of topics approached in both disciplines and these readings may create favorable conditions environmental education. In Biology book five readings were found related to this theme in chemistry and 13 lectures. Readings in Biology book are always extracted from scientific journals or scientific publishing, already the chemistry does not make mention of any source. In the analysis of these readings, there is the presence of texts with character much more informative than questioning. In both texts there is a discourse that emphasizes the impact of human activities on the environment and the texts of chemical a concern to associate formulas/structures to the compounds responsible for environmental problems. Another observation concerns the lack of correlation between the themes approached in both disciplines, because themes with environmental focus can be treated in the most diverse areas.

Key-words: environmental focus, books, chemical, biology.

INTRODUÇÃO

Os problemas ambientais podem ser causados por impactos originados por aspectos mais pontuais, mas sempre ligados a um cenário mais amplo. De acordo com Valle (2004), poluição ambiental pode ser definida como toda ação ou omissão do homem que, pela descarga de material ou energia atuando sobre as águas, o solo e o ar, causa um desequilíbrio nocivo, podendo ser curto ou de longo prazo no meio ambiente.

Discutir estes problemas causados por estas ações é também função da escola. A educação ambiental pode ser vista como um processo importante para transformações da realidade que conduzam a um mundo socialmente mais justo e ambientalmente mais sustentável. Para tanto, entre as escolhas que devem marcar o trabalho escolar, destaca-se a necessidade, da incorporação da dimensão ambiental, especialmente no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, há que se repensar sobre os diferentes elementos que interferem nessa incorporação, como: as políticas públicas para o setor, o projeto político pedagógico da unidade escolar, a gestão escolar, os conhecimentos, a experiência e o comprometimento do(a) professor(a), a estrutura física e os recursos da escola, a organização dos espaços e dos tempos das atividades, o contexto sociocultural dos estudantes, o livro didático e outros (MARPICA E LOGAREZZI, 2010) .

Como marco na história do movimento ambientalista mundial, pode-se citar o livro Primavera Silenciosa, da jornalista americana Rachel Carson, lançado em 1962 e que trata de conseqüências do uso excessivo e indiscriminado de agrotóxicos e da diminuição da qualidade de vida que isso representava. Em seguida, várias discussões a nível mundial sobre educação ambiental passaram a ser feitas. Nos anos 70 e 80, a educação ambiental começou a ser reconhecida como uma área do saber digna de ser ensinada, juntamente com as outras ciências naturais.

Na década de 90, com a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997), questões ambientais passaram a ser utilizadas como tema de estudo em várias disciplinas de Ensino Médio, como tema transversal e interdisciplinar. Indicando que a formação de um cidadão passa pelo entendimento de questões que possam auxiliar na conservação e preservação da vida e do ambiente como um todo. E, isso vem acontecendo

principalmente na área de ciências da natureza, que inclui as disciplinas de Química, Física e Biologia.

Recorrendo em outros autores sobre mais definições, Viezzer e Ovalles (1994, p.20) compreendem que “Educação Ambiental é, na verdade, uma proposta de filosofia de vida que resgata valores éticos, estéticos, democráticos e humanistas”. E para isso, precisamos de uma educação que nos conduza a pensar novas posturas diante da vida e propor ações concretas para transformar o que está ao nosso redor, para desenvolver uma sociedade auto-sustentável, de forma a conviver em equilíbrio com a natureza. Percebe-se nesta definição uma Educação Ambiental direcionada para uma consciência mais abrangente sobre o meio ambiente e sua preservação.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (Brasil, 1997) e a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), instituída pela Lei 9.795/1999 (BRASIL, 1999), propõem que a educação ambiental deve ter um caráter transversal na escola, não constituindo uma disciplina, mas permeando todas as já existentes.

Nos parâmetros curriculares da disciplina de Biologia encontra-se que:

O conhecimento de Biologia deve subsidiar o julgamento de questões polêmicas, que dizem respeito ao desenvolvimento, ao aproveitamento de recursos naturais e à utilização de tecnologias que implicam intensa intervenção humana no ambiente, cuja avaliação deve levar em conta a dinâmica dos ecossistemas, dos organismos, enfim, o modo como a natureza se comporta e a vida se processa. (BRASIL, 1997, p.15).

É destacado que ao serem inseridos os conteúdos específicos de Biologia, que os mesmos permeiem discussões ambientais, que ressaltem a interferência direta e indireta do homem na natureza.

Entre as intenções formativas, é importante que o estudante saiba:

- Relacionar degradação ambiental e agravos à saúde humana, entendendo-a como bem-estar físico, social e psicológico;
- Compreender a vida, do ponto de vista biológico, como fenômeno que se manifesta de formas diversas, mas sempre como sistema organizado e integrado, que interage com o meio físico-químico através de um ciclo de matéria e de um fluxo de energia;
- Compreender a diversificação das espécies como resultado de um processo evolutivo, que inclui dimensões temporais e espaciais;
- Compreender que o universo é composto por elementos que agem interativamente e que é essa interação que configura o universo, a natureza como algo dinâmico e o corpo como um todo, que confere à célula a condição de sistema vivo;
- Dar significado a conceitos científicos básicos em Biologia, como energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio dinâmico, hereditariedade e vida;
- Formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos da Biologia, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar. (BRASIL, 1997, p. 20).

Destaca-se também que no ensino de Biologia, é essencial o desenvolvimento de posturas e valores pertinentes às relações entre os seres humanos, entre eles e o meio, entre o ser humano e o conhecimento, contribuindo para uma educação que formará indivíduos sensíveis e solidários, cidadãos conscientes dos processos e regularidades de mundo e da vida, capazes assim de realizar ações práticas, de fazer julgamentos e de tomar decisões.

Como competências e habilidades a serem desenvolvidas, no ensino de biologia, relacionadas à educação ambiental encontramos:

- Reconhecer o ser humano como agente e paciente de transformações intencionais por ele produzidas no seu ambiente.
- Julgar ações de intervenção, identificando aquelas que visam à preservação e à implementação da saúde individual, coletiva e do ambiente.
- Identificar as relações entre o conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico, considerando a preservação da vida, as condições de vida e as concepções de desenvolvimento sustentável. (BRASIL, 1997, p. 21).

Nos parâmetros curriculares da disciplina de Química encontra-se que:

Esse aprendizado [da disciplina de Química] deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. (BRASIL, 1997, p.31).

Por meio de temas diversificados devem ser desenvolvidas atividades que provoquem a especulação, a construção e a reconstrução de idéias e promovam uma aprendizagem significativa e crítica.

Com relação às competências e habilidade a serem desenvolvidas na disciplina de Química no âmbito de uma educação ambiental, constam:

- Reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente.
- Reconhecer o papel da Química no sistema produtivo, industrial e rural.
- Reconhecer as relações entre o desenvolvimento científico e tecnológico da Química e aspectos sócio-político-culturais.
- Reconhecer os limites éticos e morais que podem estar envolvidos no desenvolvimento da Química e da tecnologia. (BRASIL, 1997, p.39).

Para isso, sabe-se que, apesar da grande variedade de materiais curriculares disponíveis atualmente, o livro didático, ainda é o recurso mais utilizado por professores e alunos e este tem sido, ao longo de nossa tradição cultural, um poderoso instrumento de seleção e organização dos conteúdos e métodos de ensino. Adquirindo, muitas vezes, o papel de instrumentalizar professores e alunos com relação aos conhecimentos das mais diversas disciplinas. No ensino das Ciências, os livros didáticos constituem um recurso de fundamental importância, já que representam, em muitos casos, o principal material de apoio didático disponível.

Segundo Abreu, Gomes & Lopes (2006) o livro didático é entendido como um livro elaborado com o intuito de ser uma versão didatizada do conhecimento para fins escolares, com o propósito de formação de valores, sendo uma literatura didática técnica e/ou profissional, e tendo como “funções”: servir de referencial curricular, de intervenção de métodos de aprendizagem, e de manifestação ideológica, política e cultural.

Neste panorama, o livro didático cumpre um papel importante, na medida em que é um elemento que está presente em sala de aula, auxiliando na implementação das políticas de educação em geral e na abordagem da educação ambiental, apoiando o planejamento das atividades de ensino e fundamentando os seus desdobramentos em aprendizagem, no processo pedagógico desenvolvido por professores e estudantes.

A que se concordar que o livro didático, como instrumento de auxílio ao professor, pode contribuir com a educação ambiental, ao inserir assuntos e informações atuais, dando importante contribuição para a motivação do estudante, auxiliando na formação de uma visão global de temas relacionados ao meio ambiente, no desenvolvimento do estudante como cidadão e no aprimoramento de sua capacidade de diálogo e de análise crítica.

Desta forma, o objetivo deste trabalho consistiu em analisar e comparar textos, presentes em livros didáticos do ensino médio de Biologia e Química, com a finalidade de verificar quanto ao enfoque ambiental dado nestes textos e se há uma relação dos temas abordados nas duas disciplinas.

METODOLOGIA

Foram selecionados dois livros didáticos das disciplinas de Química (FELTRE, 2005) e Biologia (AMABIS e MARTHO, 2006), ambos da Editora Moderna e de autores renomados. Nestes livros, foram escolhidas as leituras que constavam no final de cada capítulo e que abordavam enfoque ambiental para serem analisadas e comparadas.

Em ambos os livros ao final de cada capítulo, há uma seção denominada leitura, que compreende de um texto, que pode ou não ser extraído de fontes, como jornais, revistas científicas e de divulgação científica e que segundo as informações contidas nos próprios livros apresentam a finalidade de complementar as idéias expostas sob variados aspectos – científico, econômico, social, ecológico etc. Estas leituras são recomendadas, segundo os autores, servindo como uma oportunidade para promover discussões mais abrangentes, propiciando, alguma condição para que o aluno desenvolva uma postura crítica diante do mundo em que vive.

Dessa maneira, este estudo teve como proposta analisar e comparar estas leituras presentes nos livros de Biologia e Química que apresentam enfoque ambiental, verificando o quanto estas leituras podem criar condições favoráveis de uma educação ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O livro de Biologia analisado é de volume único e intitulado Fundamentos da Biologia Moderna, contém 26 capítulos, divididos em nove unidades sendo estas: ecologia, citologia e embriologia, classificação biológica e os seres vivos, o reino plantae, o reino animalia, anatomia e fisiologia humanas, genética, evolução e biologia e saúde que abordam diversos conteúdos específicos desta disciplina tratados no Ensino Médio. O livro de Química analisado também é de volume único e intitulado Fundamentos da Química: Química-Tecnologia-Sociedade contém 28 capítulos, divididos em três unidades, química geral, físico-química e química orgânica.

Em ambos os livros, em cada capítulo, e mais precisamente ao final destes há uma seção denominada Leitura, que consiste de um texto que contempla as idéias expostas no capítulo e após o texto há algumas questões simples, visando chamar a atenção dos alunos para os pontos principais do texto.

No livro de Biologia foram encontradas cinco leituras que fazem correlações com temáticas que envolvem o meio ambiente. Essas leituras e o capítulo em que foram encontradas são: ecossistemas e pessoas (cap. 2 - biosfera e seus ecossistemas); imposto de congestionamento limpa o ar (cap.4 – humanidade e ambiente); o mapa das algas (cap. 12 –

algas, protozoários e fungos); plantas antigas e a formação do carvão (cap. 13 – diversidade e reprodução das plantas) e recifes de coral e “branqueamento” (cap. 16 – animais invertebrados).

No livro de química foram encontradas 13 leituras que fazem correlações com temáticas que envolvem o meio ambiente. Essas leituras e os capítulos em que se encontram são: o tratamento da água (cap. 2 – matéria e suas transformações); o meio ambiente em perigo (cap. 3 – explicando a matéria e suas transformações); a chuva ácida (cap. 7 – funções inorgânicas); efeito estufa (cap. 8 – reações químicas); a camada de ozônio (cap.10 – estudo dos gases); a escassez e a poluição das águas (cap. 12 – dispersões e soluções); a produção e o consumo de energia (cap.14 – termoquímica); catalisadores automotivos (cap. 15 – cinética química); o carro elétrico (cap. 17 – eletroquímica – a oxirredução e as pilhas elétricas); o lixo nuclear (cap. 19 reações nucleares); os doze princípios da química verde (cap. 26 – reações orgânicas), a fome e o desperdício de alimentos (cap. 27 - compostos orgânicos naturais) e lixo (cap. 28 – polímeros sintéticos).

As leituras do livro de Biologia:

1) Ecossistemas e pessoas

Esta leitura aborda a definição de ecologia e demonstra a importância de compreender o funcionamento da natureza e que o futuro da nossa sociedade está em aprender a viver sem danificar a máquina da natureza. Aborda também sobre os aspectos práticos da ecologia, estudando o impacto das atividades humanas sobre o ambiente natural, fornecendo diretrizes para que se possam estabelecer sistemas agrícolas auto-sustentáveis. Podemos constatar a dificuldade de relacionar a realidade em explicar o que é “Ecossistema” como sendo um conjunto formado por todos os fatores bióticos e abióticos que atuam simultaneamente sobre determinada região. Podemos dizer que fatores Bióticos são as diversas populações de animais, plantas e bactérias e fatores abióticos são os fatores externos como a água, o sol, o solo, o gelo, o vento, fatores esses não explanados no texto.

2) Imposto de congestionamento limpa o ar

Neste texto, escrito pela jornalista científica Katharine Davis, se discute os resultados de uma medida implantada na cidade de Londres com o objetivo de reduzir a poluição atmosférica. Embasado em número, velocidade e tipo de veículos que trafegam por certos pontos da cidade, no qual se calcularam os óxidos de nitrogênio e as partículas diminuíram 16%. As emissões de gás carbônico diminuíram 19%. Conclui-se que o imposto de congestionamento pode não ser suficiente na luta contra a poluição, especialmente quando a medida cobre apenas uma pequena parte da cidade. Constatamos algumas irregularidades no texto, pois a jornalista fez uma pesquisa em uma metrópole com escasso recurso e embasamento científico, para ser considerado um artigo publicado na revista New Scientist.

3) O mapa das algas

Essa leitura selecionada da revista de divulgação científica, Ciência Hoje, v 29 n 171, p 43 – 44, 2001, apresenta um trabalho de cientistas brasileiros do levantamento da flora de algas existentes nos rios e lagos do Estado de São Paulo e seu possível aproveitamento comercial. A classificação permite a partir do estudo realizado, oferecer alternativas para melhorar as condições da água. A pesquisa demonstra a necessidade da busca do conhecimento no campo em estudo. É uma pesquisa de meio ambiente a qual não delimita

no texto os locais do Estado de São Paulo onde foi feito esse mapeamento, um texto vago onde o aprofundamento científico deu espaço ao senso comum.

4) Plantas antigas e a formação do carvão

Nessa leitura discute-se a origem do carvão mineral e as condições passadas que permitiram a formação desse combustível fóssil, largamente empregado em países do Hemisfério Norte para obtenção de eletricidade, para as moradias e na siderurgia para produção de ferro e de aço. Muito do carvão utilizado hoje se formou a partir de restos pré-históricos de primitivas plantas terrestres, aproximadamente há 300 milhões de anos. Não aborda o desgaste do solo em função das ações de uso do mesmo. É um texto de baixa exploração ao meio ambiente, deixando a oportunidade de contemplar a Amazônia como sendo o maior celeiro do meio ambiente e de formação do carvão mineral.

5) Recifes de coral e “branqueamento”

O biólogo Alvaro Migotto discute um fenômeno observado recentemente em todo o planeta, o “branqueamento” dos corais. O branqueamento do coral é a morte dos pólipos responsáveis pela construção dos recifes de coral, devida a problemas ambientais, como a mudança do clima. O texto comenta várias hipóteses para explicar o fenômeno, que basicamente é a ‘perda’ dos organismos fotossimbiontes presentes nos tecidos do coral. Como a cor da maioria dos hospedeiros advém, em grande parte, da ‘alga’ simbiote, seus tecidos tornam-se pálidos ou brancos. Nos corais, os tecidos ficam praticamente transparentes, revelando o esqueleto branco subjacente. O texto deixa claro que o aquecimento dos oceanos com a radiação UV é o causador do branqueamento, porém a mudança do clima não é a única causa do branqueamento dos corais, embora as variações de temperatura que podem ocorrer numa área oceânica, sem estarem ligadas diretamente àquele fenômeno, também podem causar este problema, uma vez que os corais necessitam para viver de uma gama de temperaturas muito pequena. Desastres locais, como derramamentos de produtos químicos, diminuição da salinidade por uma cheia próxima, ou o assoreamento de um recife, também podem causar a morte da colônia.

As leituras do livro de Química:

1) O tratamento da água

Neste texto são abordadas as etapas para o tratamento da água para o consumo público, evidenciando os produtos químicos que são utilizados nas etapas do tratamento. São relatadas também as dificuldades, nas grandes cidades, da captação da água, seu tratamento e sua distribuição e a importância de não desperdiçar água. Este texto faz parte do capítulo 2, em que são abordados conteúdos preliminares da química como as mudanças de estados físicos, substâncias puras e misturas, técnicas de separação de misturas e equipamentos de laboratório. Neste sentido o texto reforça a aplicação de um dos conteúdos, separação de misturas, aplicada ao tratamento da água para a população, evidenciando as várias etapas nesse tratamento e a importância de não se desperdiçar água. Há também uma charge ao final do texto, novamente ressaltando o não desperdício deste recurso.

2) O meio ambiente em perigo

Esta leitura encontra-se no capítulo 3 e neste texto são questionados sobre como surgiram problemas como poluição e a degradação do meio ambiente e de onde vem a energia. No decorrer do texto, são apresentadas as diferenças entre recursos renováveis e

não renováveis e a busca da humanidade em transformar um tipo de energia em outra, para garantir sua sobrevivência. É enfatizado que com o crescimento da população, foram necessárias maiores quantidades de alimentos e melhores condições de saúde e que o conforto da vida moderna tem provocado o uso de quantidades cada vez maiores de automóveis, rádios, televisores, telefones e demais equipamentos, traduzindo na necessidade de transformar quantidades cada vez maiores de matéria e energia. O texto também reforça quantas coisas jogamos fora diariamente: restos de comida, papel, plásticos, recipientes de vidro, fraldas descartáveis etc. Indicando que esse sinônimo de rapidez e conforto, limpeza e modernidade, podem provocar poluição.

Neste capítulo são abordados conteúdos específicos de química como leis químicas, ou seja, a lei da conservação das massas e a lei das proporções constantes, teoria atômica da Dalton, os elementos químicos e seus símbolos, as substâncias químicas simples e compostas, as misturas homogêneas e heterogêneas e as transformações físicas e químicas.

3) A chuva ácida

Este texto está apresentado no final do sétimo capítulo, que tem como tema central as Funções inorgânicas. Neste capítulo são discutidas sutilmente as diferenças entre substâncias orgânicas e inorgânicas, a teoria de dissociação iônica de Arrhenius e ionização. São apresentadas as funções inorgânicas: ácidos, bases, sais e óxidos, suas definições, classificações, nomenclatura e algumas aplicações. Após os conteúdos de ácidos e bases é tratado de modo ainda superficial o conceito de pH. Na explicação sobre o conceito de sais são discutidas as reações de neutralização.

Neste texto são abordados basicamente sobre a formação da chuva ácida, os óxidos responsáveis e suas reações. É uma explicação sobre o maior acúmulo de ácidos em regiões mais industrializadas, alguns valores de pH são mencionados e uma figura ilustrando todo o processo de formação da chuva ácida e suas possíveis conseqüências. No final do texto, são citadas algumas soluções para reverter este problema, no entanto, de imediato é citado no texto que estas soluções são caras e de aplicação complicada, pois envolvem aspectos econômicos, políticos, sociais etc.

4) O efeito estufa

Neste texto, inicia-se comentado a produção de legumes e verduras em estufas. E após esta introdução, explica-se que de forma análoga, a presença de nuvens e de gás carbônico na atmosfera terrestre criam um efeito estufa natural, retendo parte do aquecimento que é provocado pela luz solar na superfície da terra. Há uma ilustração representando este efeito. Em seguida, são descritos que devido ao aumento demográfico, do desenvolvimento industrial desordenado, do número de veículos em circulação e dos desmatamentos e queimadas, este fenômeno tem-se agravado. São apresentados os principais gases responsáveis pelo efeito estufa (CH_4 , CO_2 , CO , NO_x , CFC).

Há uma pergunta ao final do texto que questiona sobre quais são as ameaças do efeito estufa e do aumento da temperatura da Terra, que é respondida como derretimento da calotas polares, inundação de regiões baixas e modificações climáticas.

Há no final do texto uma charge que demonstra a responsabilidade da humanidade na contribuição do aquecimento global.

Este texto está localizado ao final do capítulo 8 que aborda como conteúdos específicos da disciplina de química, reações químicas, sua classificação e balanceamento.

5) A camada de ozônio

Este texto se encontra no final do capítulo 10, que aborda o estudo dos gases. No texto, é explicado de forma resumida o que vem acontecendo com a Terra e a camada de ozônio. É mostrada uma imagem de satélite, mostrando o buraco na camada de ozônio sobre a Antártida. Em seguida são apresentados os compostos que contribuem para o acontecimento deste fenômeno (CFCs) e as suas conseqüências em termos de saúde (câncer de pele, catarata).

É comentado sobre a proibição do uso de compostos com CFC e o controle na emissão de gases dos escapamentos de automóveis. Para finalizar, é apresentada a outra face do ozônio, contrapondo-se na sua atuação como nosso aliado a altas altitudes, próximo a superfície é um poluente que causa irritação aos olhos e problemas pulmonares.

6) A escassez e a poluição das águas

Este texto é apresentado no final do capítulo 12 que trata sobre o assunto de dispersões e soluções, nele são apresentados os diversos tipos de dispersões, a classificação de soluções, curva de solubilidade e os vários tipos de concentrações: concentração comum, densidade, título em massa, concentração em mol, fração molar, partes por milhão. É apresentado também o conceito de diluição e mistura de soluções e análise volumétrica. No início do texto é citada a importância da água para a nossa vida, sua distribuição na Terra e que apesar de sua aparente abundância há escassez em vários lugares, devido ao aumento da população, desperdício e da poluição. Em seguida, é explicado que a água é capaz de dissolver um grande número de substâncias, e por isso tende a se tornar poluída com muita facilidade. São apresentados os mais comuns agentes poluidores: esgotos residenciais e industriais, microorganismos, fertilizantes agrícolas, compostos orgânicos sintéticos, petróleo e compostos inorgânicos.

7) A produção e o consumo de energia

Neste texto são apresentadas as principais fontes de energia: o carvão mineral, o petróleo e o gás natural. É mencionado que com o aumento da população terrestre e o aumento de consumo de energia por habitante, faz-se necessário a produção de mais energia, por meio de processos que sejam econômicos e não poluidores, economia de energia, com o uso de máquinas e aparelhos mais eficientes e com a reeducação de pessoas e nações. Em seguida são mencionadas e explicadas algumas fontes alternativas de energia: energia nuclear, biomassa, energia solar e energia eólica. Este texto está inserido no capítulo de Termoquímica, que trata dos fatores que influenciam nas entalpias das reações químicas, lei de Hess, energia de ligação, entropia e energia livre.

8) Catalisadores automotivos

Neste texto é abordado que a queima de alguns combustíveis como gasolina, o diesel e o álcool produzem alguns gases (CO , NO_x , SO_2), fuligem, vapores de hidrocarbonetos e aldeídos que poluem a atmosfera. E que para diminuir essa emissão, alguns automóveis modernos já tem injeção eletrônica e catalisadores nos escapamentos. Em seguida é explicado o que são catalisadores automotivos e as reações químicas que acontecem.

Este texto está no final do décimo quinto capítulo que aborda o conteúdo de cinética química, a velocidade das reações químicas, a teoria das colisões, efeitos sobre a velocidade das reações.

9) O carro elétrico

Este texto é apresentado no capítulo dezessete que trata sobre eletroquímica. E aborda sobre conceitos gerais de oxirredução, balanceamento de equações por oxirredução, pilhas elétricas e corrosão.

Neste texto é abordado sobre um dos grandes projetos da engenharia automobilística moderna de construir automóveis, ônibus e caminhões movidos a baterias elétricas que alcancem uma velocidade razoável e que possam percorrer grandes distâncias até a necessidade de um novo reabastecimento (recarga das baterias). O uso de baterias elétricas, segundo o texto, diminuiria a poluição da atmosfera, pois não seriam eliminados os gases formados como na combustão da gasolina e do óleo diesel. São comentados no texto os inconvenientes do uso da bateria de chumbo (carro pesado, velocidade baixa, recargas em intervalo de tempo curtos e muito demoradas). Neste sentido, são mencionadas as buscas dos pesquisadores em produzir novos tipos de baterias usando outros metais ou compostos químicos. Ao final do texto é mencionado de forma promissora os carros movidos a células de combustível, que produzem eletricidade de forma contínua por meio da reação de combustão do hidrogênio.

10) O lixo nuclear

Este texto é apresentado no capítulo 19 que aborda sobre reações nucleares, a descoberta da radioatividade, efeitos das emissões radioativas, cinética das desintegrações radioativas, fissão nuclear, aplicações das reações nucleares e fusão nuclear.

O assunto comentado no texto é sobre o lixo nuclear, o texto tem início descrevendo o funcionamento dos reatores nucleares e os compostos formados durante o processo da fissão. Alguns produtos da fissão podem ser reaproveitados como Urânio-235 e o plutônio (processo chamado de reprocessamento), no entanto os demais produtos da fissão, uma mistura radioativa muito complexa, de difícil separação e pouca aplicação constituem o lixo nuclear.

Outros exemplos de situações que utilizam compostos radioativos são citados no texto que produzem um grande volume de rejeitos radioativos (medicina, indústria, agricultura).

O armazenamento deste lixo deve acontecer com a máxima segurança, até a extinção da radioatividade ou a queda a níveis tão baixos que a tornem inofensivos, no entanto, este processo demora dezenas ou centenas de anos.

Explica-se o armazenamento destes rejeitos que após serem vitrificados, são colocados em recipientes metálicos e confinados em blocos de concreto. Comenta-se que até certo tempo estes blocos eram jogados ao mar, no entanto com o receio de que a corrosão marinha viesse a liberar este material, fez-se a opção em depositar estes blocos em poços de grande profundidade.

Ao final do texto é citado que os obstáculos quanto a outras aplicações das reações nucleares, está associado ao receio de acidentes nucleares e a dificuldade de descarte do lixo nuclear.

11) Os doze princípios da química verde

Este texto trata-se de um trecho retirado de um artigo publicado na revista Química Nova no ano de 2003. No qual são apresentados o conceito de Química Verde, como uma preocupação dos Químicos de estabelecer normas e princípios mais “limpos” a serem seguidos nos laboratórios e indústrias e os doze princípios da química verde. Nenhuma discussão por si só é levantada, a não ser nas linhas iniciais em que é citada a preocupação dos nossos dias atuais com a poluição ambiental e que as reações orgânicas produzem habitualmente subprodutos indesejados, que são rejeitados, podendo então poluir o ambiente.

12) A fome e o desperdício de alimentos

Este texto se encontra ao final do capítulo 27, que trata dos compostos orgânicos naturais, como os carboidratos, óleos e gorduras, aminoácidos e proteínas.

O texto aborda a relação entre a produção e o consumo de alimentos no mundo, e quem em países em desenvolvimento, especialmente os do continente africano o problema da fome tem sido grave.

São mencionados alguns fatores que acabam por provocar estes problemas como a distribuição dos alimentos e o desperdício com técnicas inadequadas de produção, transporte, armazenamento e comercialização dos alimentos, ganância de alguns produtores e distribuidores, demandas governamentais e a cultura do desperdício que parece estar arraigada em muitas camadas da população.

13) Lixo

Este texto está ao final do último capítulo do livro que trata dos polímeros sintéticos, dos polímeros de adição, os copolímeros, polímeros de condensação e sobre os polímeros e o cotidiano.

Neste texto é retratado que com o aumento populacional, com a grande diversidade de produtos existentes na vida moderna, com a cultura generalizada dos descartáveis e outros inúmeros fatores, acabam gerando quantidades cada vez maiores de lixo.

São citados alguns destinos dados aos lixos urbanos como depósitos a céu aberto, aterros sanitários, incineração, compostagem e a reciclagem. É levantada no texto a problemática dos plásticos que por não serem biodegradáveis e possuem um tempo de degradação de muitos anos, acabam por se tornarem os grandes vilões.

Como sugestões são mencionadas a importância de separar os materiais que podem ser reciclados, antes de descartá-lo e a fabricação de novos plásticos que sejam biodegradáveis.

CONCLUSÃO

Com a realização das análises dos textos nos livros de Biologia e Química, notou-se uma baixa relação de textos que envolvem a temática ambiental no livro de Biologia, frente aos textos no livro de Química. Os textos presentes no livro de Biologia são sempre extraídos de alguma fonte como jornais, revistas científicas ou de divulgação científica, já os de química são escritos pelo próprio autor sem referências. Há um caráter muito mais informativo do que questionador nestes textos. Em ambos os textos existe um discurso que ressalta o impacto das atividades humanas sobre o ambiente e nos textos de química a preocupação em associar as fórmulas/estruturas químicas aos compostos responsáveis pelos problemas ambientais. No entanto, vale ressaltar que nem sempre o que está impresso nos livros didáticos é necessariamente o que será ensinado ao estudante. Cabe ao professor direcionar a aprendizagem fazendo uso do livro da melhor forma possível. Um livro didático ruim pode resultar em uma boa aula, assim como um bom livro não necessariamente é garantia de uma aula excelente. Sendo assim, é importante investir na formação de professores para que estes façam do livro didático um instrumento de apoio à educação ambiental escolar.

REFERÊNCIAS

ABREU, R. G. de; GOMES, M. M.; LOPES, A. C. Contextualização e tecnologias em livros didáticos de biologia e química. *Revista Investigações em Ensino de Ciências*, v. 10, n. 3, 2006.

AMABIS, J. M. ; MARTHO, G. R. *Fundamentos da Biologia moderna*, volume único, 4. ed, São Paulo: Moderna, 2006.

BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. *Institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências*. Brasília, DF, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm. Acesso em: 15 maio de 2011.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Coordenação de Educação Ambiental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: Ministério da Educação, 1997.

FELTRE, R. *Fundamentos da Química: Química-Tecnologia-Sociedade*. volume único, 4. ed., São Paulo: Moderna, 2005.

MARPÍCA, N. S.; LOGAREZZI, A. J. M. Um Panorama das Pesquisas sobre Livro Didático e Educação Ambiental. *Ciência & Educação*, v 16, n1, p 115-130, 2010.

VALLE, C. E. do. *Qualidade Ambiental: ISO 14000.5ªed.*. São Paulo: SENAC, 2004.

VIEZZER, M. L.; OVALLES, O. *Manual latino-americano de Educação Ambiental*. São Paulo: Gaia, 1994.

Enviado em: fevereiro de 2011.

Revisado e Aceito: março de 2011.