



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA – PNLD 2015-2017

Alexandro Lima Gomes*¹ (FM), Joaquim José Xavier Pascal² (IC)

alexandro.gomes@ifsc.edu.br

¹Instituto Federal de Santa Catarina – Avenida XV de Novembro, 61 – Aeroporto, Araranguá – Santa Catarina

²Instituto Federal de Santa Catarina – Rodovia SC 443, 845, Vila Rica, Criciúma – Santa Catarina

Palavras-chave: Educação Ambiental, Química, Livro Didático

Área temática: Educação Ambiental (EA)

Resumo: A Educação Ambiental visa não apenas a preservação do meio ambiente na sua totalidade, mas também formar cidadãos para que atuem como multiplicadores desta ideia, melhorando a relação entre os recursos naturais e o ser humano. A escola, por sua vez, é um local onde as discussões ambientais podem e devem fazer parte da prática pedagógica de maneira sistemática, e não pontual. O livro didático é uma peça importante para disseminar temas de Educação Ambiental. Este trabalho tem por objetivo analisar os livros didáticos de Química do Ensino Médio disponibilizados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) a fim de verificar como estes abordam a Educação Ambiental, visto que este é um dos temas transversais dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM).

Introdução

O homem integra o meio ambiente e durante a sua evolução, interage com ele, adaptando-se e modificando-o conforme sua necessidade de subsistência (anteriormente) e de desenvolvimento (modernamente). Com o passar do tempo, esta necessidade tem-se tornado cada vez mais agressiva, causando efeitos devastadores. Se o homem não se conscientizar que a preservação ambiental é algo eminente, os efeitos podem ser irreversíveis, podendo abreviar a vida no planeta.

Uma das formas que o homem tem de promover o tema da preservação ambiental é a Educação Ambiental. Com ela, pode-se formar cidadãos que sejam transformadores da sua realidade social, protagonistas em seu meio, para cobrar que seus governantes tenham a missão de empreender esforços a fim de preservar o meio ambiente, garantindo a qualidade de vida das gerações futuras. Segundo Loureiro, Layrargues e Castro (2005),

A Educação Ambiental é uma práxis educativa e social que tem por finalidade a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitem o entendimento da realidade de vida e a atuação lúcida e responsável de atores sociais individuais e coletivos no ambiente (Loureiro, Layrargues e Castro, 2005).

A questão ambiental assume posto de destaque a partir da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, realizada em Estocolmo, em 1972, passando por Belgrado, três anos depois, com o Seminário Internacional sobre

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Educação Ambiental. Também pode-se citar, de relevante, a ECO92, realizada no Rio de Janeiro.

A legislação aparece como uma forma que impulsiona a presença da Educação Ambiental no âmbito escolar. Uma das primeiras menções ocorreu na Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente. O artigo 2º, inciso X, indica como um dos seus princípios a “educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente”.

Mas foi a partir da Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988, em que a Educação Ambiental toma dimensões públicas de grande relevância. O texto do artigo 225 aponta:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem como de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, [...] cabendo ao Poder Público promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente. (Brasil, 1988).

Em 1996, é promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996). No parágrafo 7º do artigo 26, indica que “os currículos do ensino fundamental e médio devem incluir os princípios da proteção e defesa civil e a educação ambiental de forma integrada aos conteúdos obrigatórios”. Entretanto, a nova redação do artigo pela Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, suprimiu o termo Educação Ambiental, agregando-o na base nacional comum, que ainda carece de regulamentação.

Em 1997, são divulgados pelo Ministério da Educação os novos Parâmetros Curriculares Nacionais, documento norteador para o trabalho docente. Cita, dentre os temas transversais a serem abordados, o meio ambiente. A promoção da Educação Ambiental, citada de maneira genérica na Constituição de 1988, foi detalhada pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Os dois primeiros artigos desta lei afirmam que:

Art. 1º Entendem-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. (Brasil, 1999).

O livro didático é uma tradicional ferramenta de ensino para o professor, estando presente no cotidiano escolar e que serve como parâmetro para construção de currículos. No Brasil, o governo federal tem a incumbência de analisar, comprar e distribuir os livros didáticos para o ensino básico através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Inicialmente apenas as séries iniciais do Ensino Fundamental



eram contempladas. Gradativamente, as demais séries e o Ensino Médio também tiveram a possibilidade de receber, em suas escolas, o livro didático (MEC, 2017).

Foi a partir de 2008 que o PNLD contemplou a disciplina de Química, distribuindo livros para os três anos do Ensino Médio. Estas obras devem estar em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), que servem de orientadores no objetivo de facilitar o desenvolvimento dos conteúdos, numa perspectiva de interdisciplinaridade e contextualização. O Guia Nacional de Livros Didáticos PNLD 2015 ressalta três características importantes no ensino desta disciplina: a experimentação, a história da ciência e a contextualização dos conteúdos.

O tratamento das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, no âmbito do ensino de Química, mostra-se como possibilidade bastante promissora para a aprendizagem no Ensino Médio, pois possibilita compreender a forma como a Química produz artefatos tecnológicos que garantem a existência do trabalhador e desenvolver a consciência sobre a relação entre conhecimento científico e questões sociais, envolvendo cidadania e consumo. (MEC, 2015)

O objetivo deste trabalho é, portanto, analisar como a temática da Educação Ambiental se faz presente nos livros didáticos de Química, disponibilizados para escolha pelo Ministério da Educação neste último período (2015-2017) e de que forma estes podem contribuir para uma mudança comportamental por parte dos estudantes.

Metodologia

Para a realização deste trabalho, avaliou-se a inserção da temática Educação Ambiental nos livros didáticos de Química, de acordo com os PCNEM. As coleções analisadas estão na Tabela 1. Foram utilizadas para análise as obras caracterizadas como Manual do Professor (que conta com o livro didático em si e mais um suplemento para o professor) no formato digital em arquivos com a extensão PDF (Portable Document Format), armazenadas em mídias do tipo CD-ROM fornecidos pelas editoras.

Tabela 1: Relação das coleções de Livros Didáticos de Química analisados nesse trabalho.

| Código | Referência da coleção |
|------------|--|
| 27621COL21 | FONSECA, M. R. M. Química. V. 1, 2 e 3, 1ª ed. São Paulo: ed. Ática, 2013. |
| 27622COL21 | MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H., Química. V. 1, 2 e 3, 2ª ed. São Paulo: ed. Scipione, 2014. |
| 27625COL21 | SANTOS, W.L.P. Química Cidadã. V.1, 2 e 3. 2ª ed. São Paulo: ed. AJS, 2013. |
| 27635COL21 | ANTUNES, M.T. Ser Protagonista: Química. V. 1, 2 e 3. 2ª ed. São Paulo: ed. SM Ltda, 2013. |

Durante o processo de seleção, foi realizada uma leitura dos livros e os pontos onde havia uma abordagem ambiental eram destacados. Foi avaliado como o tema foi tratado e como poderia influenciar no processo educacional.



Resultados da análise das coleções

Coleção Química, de Martha Reis

Os três volumes da obra são divididos em unidades, que por sua vez são subdivididos em capítulos. Cada capítulo é apresentado um tema relacionado com questões ambientais. “À medida que vão sendo abordadas e discutidas questões pertinentes ao meio ambiente, à cidadania e à tecnologia, o conteúdo é desenvolvido”, destaca a autora no Manual do Professor.

Os capítulos são introduzidos com um texto de caráter jornalístico em uma seção denominada “Saiu na Mídia!”. A seguir, a obra relaciona o assunto do texto com um conteúdo formal do currículo de Química. Em alguns capítulos, em seu fechamento, há a seção denominada “Compreendendo o Mundo”, no qual a autora destaca outro texto relacionado a algum aspecto ambiental, funcionando como um resumo.

Em determinados capítulos, os assuntos ambientais têm mais destaque. Cita-se, por exemplo, o capítulo 16 do volume 2, intitulado “Lixo eletrônico”, onde é abordado o tema “pilhas e baterias”, onde além do conteúdo Eletroquímica, traz os perigos do descarte irregular de pilhas e baterias e a forma correta de eliminá-los; informa também sobre o lixo eletrônico, como pode ser reciclado e o que materiais se pode obter neste processo.

Dos três volumes, o que menos trata de temas ambientais é o terceiro, cujo assunto geral é Química Orgânica. Alguns pontos tratados refere-se a vazamentos de petróleo, agrotóxicos e fontes de energia não-renováveis, o que não representa novidades em termos de livros didáticos. Entretanto, deve-se salientar dois itens: a unidade 3, intitulado “Consumismo”, que traz uma reflexão acerca da grande quantidade de materiais que são adquiridos (principalmente embalagens) e descartados. Também aponta a relação entre a produção de alimentos, as queimadas e o aquecimento global.

Não há dúvida que houve um esforço da autora em contextualizar os conteúdos de Química utilizando-se temas ambientais, por mais que em alguns momentos esta relação pode parecer forçada. As ilustrações e esquemas trazem um efeito complementar a leitura, o que é positivo para reforçar a ideia transmitida. A obra, todavia, é essencialmente conteudista, mantendo a sequência clássica do currículo de Química do Ensino Médio (Química Geral, Físico-Química e Química Orgânica). Em alguns momentos, há uma introdução, em um volume anterior, de assuntos que serão ampliados em volumes seguintes.

Os diferentes impactos ambientais decorrentes da utilização de recursos naturais pelo homem raramente são discutidos, bem como as maneiras de se preservar o ambiente ou orientações para uma utilização sustentável do mesmo. Questões sociais, políticas e éticas são trazidas para discussão nos volumes, entretanto, de maneira tênue.



Coleção "Química", de Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado

Esta coleção tem como característica principal a quebra de paradigma referente ao currículo clássico do ensino de Química, o que exige do professor que adotar a obra, um planejamento diferenciado de suas aulas, ainda mais que há uma grande quantidade de atividades experimentais.

Os volumes apresentam seus capítulos baseados em temas relacionados ao meio ambiente, cuja metodologia de ensino se utilizam de projetos, textos, experimentos, exercícios discursivos e questões de vestibular. As atividades propostas são de caráter investigativo, envolvendo pesquisas, entrevistas, coleta de dados e sua interpretação. Nos experimentos, há uma preocupação no destino dos rejeitos.

No volume 1, há um capítulo denominado "Aprendendo sobre lixo urbano", no qual não é abordado os conteúdos clássicos da Química, especificamente; entretanto, traz conhecimentos bastante úteis para o desenvolvimento da cidadania e o entendimento das questões socioambientais.

No volume 2, são trabalhados conteúdos associados com a água (Soluções), combustíveis fósseis e fontes renováveis de energia (Termoquímica) e reações atmosféricas (Cinética Química).

Já no volume 3, a obra contempla assuntos como drogas, medicamentos e alimentos, contextualizando a Química Orgânica e revisita outros, como no capítulo 3, denominado "Água nos ambientes urbanos: Química para cuidar do planeta", onde são utilizados os conhecimentos sobre reações químicas, soluções, número de oxidação e equilíbrio químico, dentre outros, para avaliar a qualidade da água nas cidades.

Este capítulo, em especial, é um bom exemplo da forma que a Química pode ser utilizada dentro de uma política de Educação Ambiental. Partindo do princípio que todos nós não moramos em um país ou estado, mas sim em cidades, é relevante conhecer qual a situação dos corpos d'água que abastecem a população local. Assim, são avaliados os parâmetros de qualidade da água (físicos, químicos e biológicos) através de atividades experimentais investigativas, contribuindo para uma conscientização acerca da preservação dos recursos hídricos e, por consequência, na formação de multiplicadores desta ideia.

No capítulo 4, trata-se do efeito estufa e mudanças climáticas, cujo tema os autores definem como "bem controverso, mas (...) alguns aspectos científicos que possibilitarão uma compreensão mais ampla dos argumentos envolvidos na questão, levando a um posicionamento menos emocional e mais esclarecido sobre o assunto" (página 214). Ou seja, além dos aspectos químicos, os aspectos sociais e políticos também são discutidos.

No capítulo 5, novamente um assunto faz com que seja explorado conhecimentos já desenvolvidos nos anos anteriores com os estudantes. Chamado de "Química dos materiais recicláveis", o capítulo retorna polímeros, reações



orgânicas, interações intermoleculares, fórmulas estruturais e compostos inorgânicos. Uma reflexão importante trazida pelos autores é sobre o consumismo: "Não há dúvida quanto à importância da reciclagem nos dias de hoje, mas é necessário nos conscientizarmos de que a possibilidade de reciclagem pode ser um estímulo à descartabilidade, o que reforça uma perspectiva consumista: se é possível reciclar, não é preciso reduzir o consumo" (página 252).

A obra, em uma análise geral, é a que mais trata de temas ambientais, promovendo a discussão, reflexão, experimentação e conscientização sobre os impactos que o ser humano provoca no meio ambiente e de que forma pode-se agir para mitigá-los. Desta forma, traz para a sala de aula uma abordagem sistemática, e não apenas pontual, como ocorre em outras obras. Faz das ilustrações e esquemas um ponto importante na consolidação das ideias trabalhadas.

Coleção "Química Cidadã", de Wildson Santos e Gerson Mól (coordenadores)

Esta coleção traz como enfoque a Química Ambiental "por meio de temas que demonstram os impactos da tecnologia química na sociedade e que possibilitam desenvolver ações que conciliem desenvolvimento tecnológico, qualidade de vida, preservação ambiental e justiça social" conforme os autores no texto de apresentação de cada volume. A justificativa, conforme os autores, deriva da necessidade de "compreender os problemas relacionados às mudanças climáticas que ameaçam a nossa existência e buscar uma mudança de atitude em relação ao consumismo, ao destino do lixo, à poluição atmosférica, ao uso indiscriminado de agrotóxicos e de produtos químicos".

Para atingir este objetivo, a obra traz textos dos seus colaboradores, mesclados com questões reflexivas na seção "Debata e entenda" e atividades experimentais, em seção denominada "Química na escola". Os conteúdos clássicos do currículo de Química vão permeando os capítulos.

No volume 1, são abordados os temas consumismo sustentável (relacionando as Propriedades da Matéria e a Constituição Atômica), a poluição atmosférica (relacionando com o Estudo dos Gases e os Modelos Atômicos) e agricultura (relacionando com Tabela Periódica, Ligações Químicas e Química Inorgânica).

No volume 2, na unidade 1, destaca-se a preocupação com o consumismo, principalmente quanto ao desperdício de materiais (água, combustíveis, alimentos, materiais de construção, etc.). Nas unidades seguintes, a preocupação com os recursos hídricos e os recursos energéticos são destacados em conteúdos como a Termoquímica, a Cinética Química e a Química Orgânica. Nota-se, assim, a quebra de paradigma com a sequência tradicional do ensino de Química.

No último volume, há uma ampliação da questão ambiental, com temáticas sobre alimentos, plásticos, Química da saúde e da beleza, indústria química, consumo sustentável e descarte de resíduos.

Desta forma, a obra analisada trata o tema ambiental como fator central na maioria dos capítulos; outras abordagens são de ordem social e de saúde. Em cada



unidade, os textos buscam despertar o senso crítico e o debate, e as questões propostas provocam a manifestação escrita do aluno, além das atividades sobre os conteúdos. Entretanto, os autores não deixam de apresentar o rol de conteúdos clássicos, o que acaba tornando os livros extensos.

Coleção "Ser Protagonista: Química", de Murilo Tissoni Antunes (editor responsável)

Das coleções analisadas, esta é a que mais se enquadra nos moldes tradicionais do ensino de Química. Os assuntos ambientais aparecem de forma esparsa, em seções como "Ciência, tecnologia e sociedade", com caráter de curiosidade. Nas atividades experimentais, há recomendações sobre o descarte de resíduos.

Apenas no volume 3 há uma preocupação com a temática ambiental, mas como ela compõe o capítulo 13, já no final do livro, o que poderá não será trabalhado por falta de tempo de aula. Neste parte, denominado "O ser humano e o meio ambiente", são abordados pontos como lixo, aterros sanitários, incineração, reciclagem, sendo indicado a produção de um projeto referente à consciência ambiental e social.

Considerações Finais

Após a análise das quatro coleções dos livros didáticos de Química disponibilizados pelo PNLD para o período 2015 - 2017, nota-se a preocupação dos autores em contextualizar os temas que envolvem o meio ambiente, buscando um fortalecimento da Educação Ambiental nas escolas. Destas obras, a que mais se destaca é a coleção "Química", de Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado, em que se observa uma real motivação em promover uma formação cidadã dos estudantes, sendo através das atividades relacionadas com o conteúdo curricular da Química, bem como permitir a reflexo acerca da temática ambiental.

Em um segundo plano, as coleções "Química", de Martha Reis e "Química Cidadã", de Wildson Santos e Gerson Mól que também trazem momentos pedagógicos onde a importância da preservação do meio ambiente e os impactos que o ser humano provoca com suas ações são apresentados, mesmo que ainda envoltos em uma prática conteudista.

Por fim, a coleção "Ser Protagonista: Química", de Murilo Tissoni Antunes traz poucos momentos onde as questões ambientais são discutidas, ainda assim de uma forma de mera curiosidade, sem maior aprofundamento.

Desta forma, cabe ao docente realizar, de maneira livre e de acordo com sua consciência, o autor ou autora que melhor traduz a sua prática pedagógica. É sabido que o livro didático é, historicamente, a principal ferramenta para que o professor balize o planejamento e a forma que ministra suas aulas. Logo, para que a Educação Ambiental seja levada a bom termo, é importante que ele traga conhecimentos tais que o indivíduo seja capaz de sistematizá-los, produzindo uma modificação no comportamento e que contribua na construção de uma cidadania responsável, em que o cidadão reconhece seu papel transformador na sociedade.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

Referências bibliográficas

BRASIL. Constituição. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 13 mai. 2017.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Lei nº. 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, n. 79, 28 abr. 1999.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Livro Didático: Histórico. Disponível em: <<http://www.fnnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-historico>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Guia e livros didáticos PNLD 2015. Disponível em: <<http://www.fnnde.gov.br/arquivos/category/125-guias?download=9010:pnld-2015-quimica>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

LOUREIRO, B. F.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R.S. **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2005.