



Abordagem ambiental em livros de Química do Ensino Médio do PNLD 2015

Edla Caroline de Siqueira Cabral¹
Ana Angélica dos Santos Faro²

Resumo: Vivendo um período de crise ambiental, com os recursos naturais cada vez mais escassos e utilizados de forma inadequada, a Química, como ciência que estuda a transformação da matéria, tem um papel importante para compreensão desses fenômenos. Segundo pesquisadores e estudiosos, a Educação Ambiental é a maneira mais eficaz para reverter o quadro. Na esfera da educação, é notório perceber que o livro didático ocupa uma parcela muito grande na responsabilidade educacional no Brasil, seja para estudo dos alunos ou para criar planos de aula e determinação de conteúdo por parte dos professores. Diante desse cenário, a presente pesquisa tem por objetivo, analisar como a temática ambiental é abordada nos livros didáticos de química que são usados nas escolas da rede estadual de ensino de Aracaju em 2015. O resultado foi satisfatório, visto que várias temáticas ambientais são levantadas nos dois volumes analisados.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Química Ambiental. Livros Didáticos.

Research on environmental approach in textbooks for PNLD 2015

Abstract: Currently increasing environmental crisis due to the natural resources increasingly scarce and used inappropriately, chemistry, as a science that studies the transformation of matter, has an important role in understanding these phenomena. According to researchers and scholars, environmental education would be the most effective way to reverse the situation. In the sphere of education, it is clear see that the textbook still holds a very large share in the educational responsibility in Brazil, either for study of students, or to create lesson plans and determination of content by teachers. In this scenario, the present study aimed to, how to analyze the environmental issue is addressed in chemistry textbooks that are used in schools of the state of Aracaju in 2015. The result was satisfactory, as several environmental issues are raised in two volumes analyzed.

Key words: Environmental Education. Environmental Chemistry. Chemistry books.

¹Graduada em Licenciatura em Química pela Faculdade Pio Décimo (FPD), graduada em Design Gráfico pela Universidade Tiradentes (UNIT). E-mail: edlacaroline@hotmail.com, Aracaju-Sergipe- Brasil.

²Membro do Instituto de Pesquisa Interinstitucional de Sergipe (IPISE) e compõe o Laboratório de Pesquisa e Investigação em Ciências e Ensino de Química (LAPICEQ) do Programa de Iniciação Científica do curso de Licenciatura em Química da Faculdade Pio Décimo (FPD), E-mail: angelfaro@yahoo.com.br, Aracaju-Sergipe- Brasil.

Introdução

A história do homem está intimamente ligada à terra e a natureza. Nos primórdios, ele utilizava os recursos naturais sem preocupação, pois, os recursos eram abundantes e os resíduos gerados eram facilmente absorvidos. No final do século XVIII, a revolução industrial transformou o comportamento da sociedade, com o crescimento populacional e as novas necessidades de consumo, aumentou o número de indústrias e gasto dos recursos naturais, entretanto a preocupação com o meio ambiente não evoluiu na mesma proporção e o cenário passou a ser marcado pela degradação.

21

Diante disso, a crise ambiental tornou-se uma das grandes preocupações da humanidade e a temática surge como um dos assuntos mais urgentes dos dias atuais, sendo tema de grandes encontros entre os líderes mundiais. Nessa perspectiva, surge a necessidade da Educação Ambiental, pautada na construção de uma cidadania responsável, em que o cidadão reconhece seu papel transformador na sociedade.

No âmbito da Educação, o livro didático é uma importante ferramenta pedagógica utilizada tanto como instrumento de apoio do professor para criação dos planos de aula, como para estudo e pesquisa dos alunos. Portanto, a qualidade dos livros didáticos utilizados está fortemente ligada à qualidade de ensino (SALES; LANDIM, 2009).

No Brasil, o Ministério da Educação (MEC) disponibiliza gratuitamente para os estudantes de escolas públicas, livros didáticos. Esse programa iniciou-se em 1929 com o Instituto Nacional do Livro (INL) e hoje recebe o nome de Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

O PNLD realiza uma seleção criteriosa de publicações didáticas, a fim de excluir do seu programa, obras que não atendam aos padrões de exigência. Após divulgação dos resultados, cabe aos professores a escolha do livro que melhor atende aos requisitos da comunidade escolar, visto que o livro didático tem papel importante na educação e, conseqüentemente, na construção de uma sociedade. A presente pesquisa busca investigar a forma como a temática ambiental é abordada nos livros de Química escolhidos pelas escolas estaduais de Aracaju no ano de 2015.

Educação Ambiental

O termo Educação Ambiental foi citado pela primeira vez na “Conferência de Educação” na Grã Bretanha, em 1965. A partir desse momento, “inaugura-se uma trajetória de crescente

interesse pelas transformações de comportamento e valores éticos para se chegar à sustentabilidade do desenvolvimento” (SANTOS, 2006, p.50).

No Brasil, o processo de institucionalização da Educação Ambiental, teve início com a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) em 1973. A SEMA inseriu nos currículos escolares dos antigos 1º e 2º, a temática ambiental (BRASIL, 2005). A constituição do Brasil de 1988 no seu inciso VI do § 1º do artigo 225 determina que o Poder Público deve “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 2012).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) conceituam o meio ambiente como um tema transversal, ou seja, com um caráter social, cultural e histórico que “tratam de processos que estão sendo intensamente vividos pela sociedade, pelas comunidades, pelas famílias, pelos alunos e educadores em seu cotidiano” (BRASIL, 1998, p. 26).

Pelicioni (1998) comenta sobre as recomendações da conferência de Tbilisi em 1977 que deve considerar o meio ambiente como um todo, em seus aspectos naturais e os criados pelo homem. Deve ser um processo contínuo e permanente, presente em todas as fases do ensino formal e não formal, a fim de desenvolver o senso crítico para traçar estratégias adequadas para resolver problemas do ponto de vista local, regional, nacional e internacional.

A Educação Ambiental para Reigota (1998) aponta para propostas pedagógicas centralizadas na conscientização mudança de comportamento, desenvolvimento de competências, capacidade de avaliação e participação dos educandos.

Química Ambiental

A química ambiental surge como uma divisão na Sociedade Brasileira de Química (SBQ), em 1994, devido ao crescimento das pesquisas nessa área e por sua natureza inter e transdisciplinar, que ‘mereciam um fórum próprio de debate’. Os fundadores dessa divisão “travaram uma árdua luta para dar à divisão de Química Ambiental uma identidade própria, independência e o reconhecimento por parte das outras divisões inseridas em áreas mais clássicas da Química, que já existiam na SBQ” (SBQ, 2014, sp).

A Química Ambiental, assim como qualquer outra área clássica da Química, pode ser definida de várias maneiras. Para nós, a Química Ambiental estuda os processos químicos

que ocorrem na natureza, sejam eles naturais ou ainda causados pelo homem, e que comprometem a saúde humana e a saúde do planeta como um todo. Assim, dentro desta definição, a Química Ambiental não é a ciência da monitoração ambiental, mas sim da elucidação dos mecanismos que definem e controlam a concentração das espécies químicas candidatas a serem monitoradas (SBQ, 2014, sp).

Dentro da educação, na década de 80 surgiu uma grande demanda por assuntos voltados à química do meio ambiente, todavia havia poucos profissionais capacitados no país. Os cursos de Química apresentavam ementas das mais variadas possíveis, e parte disso devido ao pouquíssimo material didático disponível e nenhum deles em português. Essa falta de informações fez com que as ementas fossem montadas como uma colcha de retalhos. Assim, muitos alunos tinham uma visão deturpada da Química Ambiental (MOZETO; JARDINS, 2002).

Livro Didático

O livro didático é um importante instrumento pedagógico, visto que muitas vezes sozinho determina quais os conteúdos e até mesmo metodologias a serem desenvolvidas na sala de aula, pois muitos professores sofrem com carga horária exaustiva e muitas vezes em mais de uma escola (SALES; LANDIN, 2009).

Para Carvalho (1992) os livros didáticos são como instrumentos construtores de uma cultura nacional, visto que na diversidade e multiplicidade de seus textos, traçam novas práticas sociais, através de estímulos e orientações para criar novos hábitos e comportamentos.

Entende-se o livro didático como “uma obra escrita (ou organizada, como acontece tantas vezes) com a finalidade específica de ser utilizada numa situação didática, o que a torna, em geral, anômala em outras situações [...] o livro didático não é um fim em si mesmo, mas um complemento ao trabalho global dos professores” (MOLINA, 1987, p. 17). O livro didático pode se constituir, assim, num recurso para “o fazer pedagógico”, desde que os professores tenham entendimento da função que ele representa no processo de ensino e aprendizagem.

Pensando na importância do livro didático para a educação no Brasil, que o MEC criou o Plano Nacional do Livro Didático que objetiva avaliar os livros didáticos utilizando uma série de parâmetros e critérios. Após a avaliação, os livros aprovados são apresentados através do Guia de Livro Didático (GLD). Este guia auxilia o professor na escolha dos livros, que são posteriormente distribuídos gratuitamente para as escolas da rede pública. Aproximadamente a cada 3 anos, uma

nova edição do GLD é apresentada, com a atualização, tanto dos parâmetros e critérios, como dos livros (BASSO, 2013).

Metodologia

A pesquisa foi realizada com livros didáticos de química adotados pela maioria das escolas estaduais da Diretoria de Educação de Aracaju – DEA e teve caráter qualitativo exploratório.

24

Tesch (1990) lembra que, na investigação qualitativa, o pesquisador reúne informações que não podem ser expressas em números. Segundo a autora, no entanto, a pesquisa qualitativa pode incluir outras informações além das palavras, como pinturas, fotografias e desenhos, por exemplo.

O processo de análise do livro didático foi concebido em três etapas, levantamento, seleção e análise. No primeiro momento, foi realizado o levantamento, através da Secretaria de Estado da Educação (SEED), sobre quais livros didáticos de química foram adotados para as escolas estaduais do município de Aracaju no ano de 2015.

A seleção e análise consistiram em uma leitura cuidadosa do *corpus* da pesquisa para verificação das páginas que trazem a temática ambiental. Uma segunda leitura, detalhada e cuidadosa foi realizada e para análise do conteúdo de acordo com as categorias e critérios.

A determinação das categorias e critérios foram formulados com base no Guia do Livro Didático (GLD) (BRASIL, 2015b), nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL, 2012) e nos artigos de Bandeira *et al* (2012), Moraes (2009) e Vasconcelos e Souto (2005) que abordam a temática de análise de livros didáticos.

As categorias adotadas para análise foram: a) Conteúdo teórico; b) Recursos visuais; e c) Atividades. Para cada categoria, foram estabelecidos critérios associados, que estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1: Categorias e critérios de análise do livro didático.

CATEGORIAS	CRITÉRIOS
Conteúdo teórico	Clareza conceitual
	Adequação ao nível de maturidade do aluno
	Contextualização
	Atualidade científica
	Leituras complementares
	Incentivo à postura de respeito ao ambiente, estimulando ações voltadas à proteção recuperação e melhorias socioambientais.

	Relação qualidade de vida X ambiente saudável
	Considera o meio ambiente em sua totalidade: em seus aspectos naturais e construídos, tecnológicos e sociais.
	Discurso maniqueísta a respeito da química
Recursos visuais	Apresenta imagens
	Apresentação de objetos gráficos e tabelas
	Qualidade gráfica
	Veracidade das ilustrações
	Diagramação adequada
	Coerência científica
Atividades	Propõe questões sobre o tema
	Coerentes com o conteúdo
	Conexão com o cotidiano
	Incentivo a pesquisa individual
	Incentivo a pesquisa coletiva
	Proposição de experimentos

Fonte: Autoras da Pesquisa

Resultados e Discussões

Na Secretaria de Educação do Estado de Sergipe (SEED) foi avisado que todas as informações referentes às escolas da capital poderiam ser encontradas na DEA. Com vistas na execução da pesquisa foi realizada uma visita nesse Departamento para coleta de dados acerca dos livros didáticos utilizados. A coleção apresentada foi Química de Martha Reis [Figura 1], cuja obra é adotada para todas as escolas da Rede Estadual de Ensino do estado de Sergipe.



Figura 1 – Coleção Química de Martha Reis.

Fonte: Autoras da pesquisa

Apesar da informação recebida pela DEA ser de que a mesma coleção é usada em todas as escolas estaduais de Aracaju, através de conversa com outros estudantes de licenciatura e de

contato com escolas da rede como o Colégio Estadual Olavo Bilac e o Colégio Estadual Governador João Alves Filho outro título surge, a coleção Ser Protagonista da editora SM [Figura 2]. Assim, foi definido o *corpus* da pesquisa as coleções Ser Protagonista de Química e Química de Martha Reis.



Figura 2 – Coleção Ser Protagonista.

Fonte: Autoras das Pesquisa

Durante o processo de seleção, foi realizada uma leitura dos livros e os pontos onde havia uma abordagem ambiental eram destacados. Nesse procedimento, foi definido como seria organizado o processo de análise, pois cada coleção aborda a temática de forma diferente.

Coleção Martha Reis

A obra é composta em 3 volumes, e cada uma é dividida em 5 unidades de temas ambientais, e os conteúdos de Química são inseridos no decorrer da discussão sobre a temática. Os Livros são organizados por sessões que tratam os assuntos de diferentes formas, como:

- **Abertura de unidade** – apresenta o tema ambiental abordado na unidade;
- **Saiu na mídia** – Texto jornalístico que se relaciona com o tema e apresentado na abertura de cada capítulo;
- **Cotidiano do Químico** – apresenta procedimentos feitos em laboratório, utilizando materiais e equipamentos específicos;
- **Experimentos** - proposição de um experimento;
- **Curiosidade** – traz uma curiosidade para discussão extra;
- **De onde vem... pra onde vai?** - de modo simples explica o processo de extração, obtenção e aplicação de matérias-primas;
- **Compreendendo o mundo** – texto de finalização da unidade onde conclui um tema e mostra como ele é relacionado ao próximo conteúdo;
- **Química e Saúde** – relaciona química com questões de saúde;
- **Questões** – exercício de compreensão do tema;
- **Exercícios de revisão** - exercícios que abordam questões de todo o capítulo.

Os livros abordam distintos temas ambientais, como Mudanças climáticas, Lixo, Chuva Ácida, Poluição de interiores, entre outros. De maneira geral pode-se identificar que esses assuntos são

abordados de forma objetiva e contextualizados, relacionando o tema com o conteúdo. A relação qualidade de vida x ambiente saudável é abordada constantemente, como na sessão “De onde vem... Para onde vai?” que fala de como o processo de obtenção de alguns materiais são prejudiciais para a saúde e causam grandes impactos ao meio ambiente. São temas tratados de forma imparcial e com atualidade científica, quando, por exemplo, no volume 1 traz um texto falando sobre o posicionamento do cientista Luiz Carlos Molton sobre o aquecimento global, que é cético quanto a isto. Esse texto pode render uma boa discussão com os alunos. Ao final de cada livro há uma sessão para indicação de sites e livros para leituras complementares sobre as temáticas abordadas.

O ponto alto da obra é a utilização de imagens, tanto ilustrações como fotografias. A forma empregada enriquece a aprendizagem, favorecendo a compreensão, como na Figura 3, que intercala ilustrações com textos explicativos. As ilustrações não apresentam veracidade, mas como podemos observar na figura 3 há uma nota de informação.

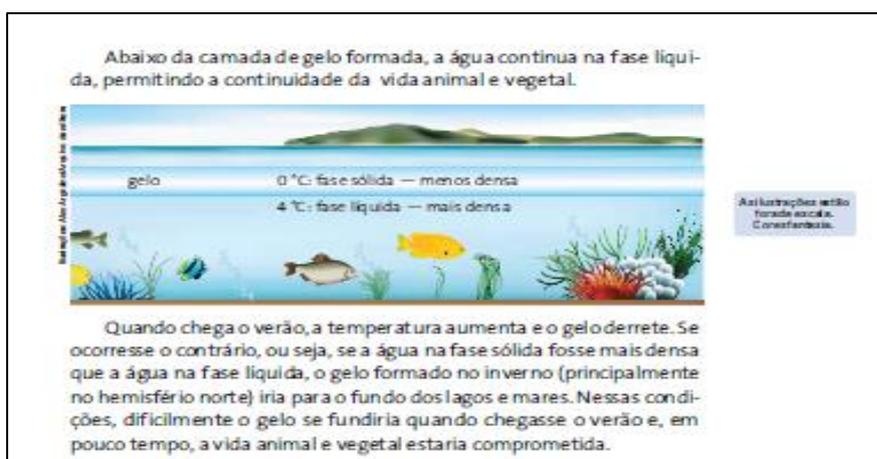


Figura 3 – Página do livro intercalando texto e imagem e destaque da nota de informação sobre as ilustrações.

Fonte: Coleção Martha Reis

Outro ponto relevante é a proposição de experimentos que relaciona a temática com o conteúdo, salientando quais os cuidados necessários para realização e a maneira correta de descarte dos materiais e reagentes. Sobre as atividades pode-se perceber que apresenta questões contextualizadas sobre as temáticas e muitas delas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), mas em alguns temas passam sem serem diretamente citados as questões.

Coleção Ser Protagonista

A coleção é composta de 3 livros, e a divisão das unidades e conteúdos são de forma mais tradicional, com um tema químico. Muitos temas ambientais são abordados dentro de algumas de suas sessões, como as listadas abaixo:

As sessões do livro são:

- **Abertura de unidade** – apresenta o tema abordado na unidade;
- **Abertura de capítulo** – através de texto e imagem inicia o capítulo;
- **Vestibular e Enem** – Seleção de questões do Enem e vestibulares que abordaram o tema da unidade;
- **Ciência, tecnologia e sociedade (CTS)** – texto complementar que estimula a reflexão e traz atividades relacionadas com o tema;
- **Atividade Experimental** - proposição de um experimento;
- **Projetos** – Proposição de projeto que envolva a comunidade escolar;
- **Química e...** – Texto e atividades de caráter interdisciplinar;
- **Atividades** – exercício de compreensão do tema.

28

Muitos temas são abordados, como acidificação dos oceanos, queimadas na Amazônia, qualidade do ar, aquecimento global, entre outros. De maneira geral podemos identificar que esses assuntos são tratados de um modo similar ao livro didático anterior, mas muitas vezes o tema aparece uma única vez em uma coisa de texto de alguma sessão, como na figura 4. A sessão “CTS” traz a relação qualidade de vida x ambiente saudável, e ao final propõe questões para debate em sala, projetos para melhorias sócio ambientais e pesquisa individual e coletiva. No final da sessão há indicação para leitura complementar.



Figura 4 – Página com caixa de texto da sessão “Saiba mais”

Fonte: Coleção Ser Protagonista

Os livros utilizam ilustrações e fotografias para auxiliar na compreensão de fenômenos, como na figura 5 que explica como funciona o sistema biodigestor.

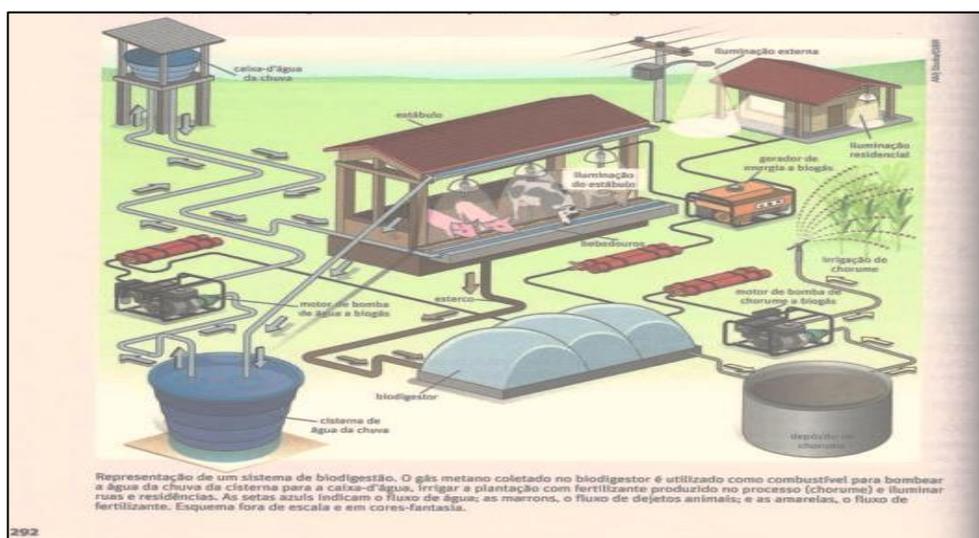


Figura 5 - Ilustração sobre o sistema biodigestor.
Fonte: Coleção Ser Protagonista

No decorrer das unidades há a presença de experimentos, mas poucas com relação direta com a temática ambiental.

Considerações Finais

Ambos os livros atendem aos critérios de análise escolhidos, os conteúdos abordados transmitem a informação com clareza, concisão e objetividade, utilizando uma linguagem coerente com as séries que são indicadas para a maturidade dos alunos. Utilizam os temas ambientais como forma de contextualizar os conteúdos químicos e apresentam indicação de leituras complementares sobre as temáticas para aprofundamento do conhecimento. Quanto ao critério “Incentivo à postura de respeito ao ambiente, estimulando ações voltadas à proteção, recuperação e melhorias socioambientais” as duas coleções atendem totalmente.

Sobre considerar o meio ambiente em sua totalidade, a obra de Martha Reis atende de forma mais eficiente ao critério, quando, por exemplo, cita a poluição de interiores. Quanto ao discurso maniqueísta ambos mostram que pode ser encontrado na química nos temas abordados e não a colocando como responsável das catástrofes, poluição e artificialidade de produtos.

As duas coleções utilizam imagens para ilustrar seus textos, todas com legendas auto-explicativas e com relação direta com o texto. Apesar de não apresentar veracidade em suas ilustrações, há uma nota informativa sobre isso. Apesar da boa qualidade gráfica, a coleção Ser Protagonista deixa a desejar na diagramação quando em uma unidade traz um tema ambiental em uma caixa de texto como sendo uma leitura complementar do conteúdo.

Quanto à categoria atividades, as coleções atendem parcialmente ao critério de proposição de questões, em algumas sequer há menção da temática. O mesmo pode dizer quanto à proposição de experimentação, mas os poucos experimentos relacionados a temas ambientais são coerentes e possuem ligação com o cotidiano dos alunos. A coleção ser protagonista incentiva à pesquisa individual e coletiva em sua sessão “CTS”.

A análise dos livros das coleções selecionadas dá uma visão panorâmica de como a temática ambiental é tratada nessas duas coleções. Durante o processo de análise ficou claro a forma distinta que o tema era abordado em ambas, a coleção Química de Martha Reis utiliza o tema para nortear seu conteúdo, a escolha de um tema para abordar durante toda uma unidade foi de extrema relevância, pois o conteúdo era amplamente trabalhado em diversos textos e reportagens, e como resultado se tem muitos temas trabalhados.

Já a Coleção Ser Protagonista aborda a temática de forma pontual, abrindo notas de observação ao longo das páginas. Basicamente a sessão “Ciência, Tecnologia e Sociedade” que se encarrega de trazer a tona algum tema de relevância ambiental. Com isso há a repetição de temas ao longo dos livros.

REFERÊNCIAS

BASSO, Lucimara Del Pozzo. Estudo acerca dos critérios de avaliação de Livros Didáticos de Ciências do PNL D - período de 1996 a 2013. In: **Simpósio Brasileiro de Política e Administração da Educação**, 2013, Recife. Políticas, Planos e Gestão da Educação: democratização e qualidade social. Timbaúba: Espaço Livre, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Coordenação Geral de Educação Ambiental**. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA. – 3. ed – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

_____. Ministério da Educação. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação** - FNDE. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/>> Acesso em 29 de março de 2015.

_____. Ministério da Educação. **Guia de Livros Didáticos** – PNLD 2015 - QUÍMICA. Brasília: 2015b.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução n. 2, de 15 de julho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de junho de 2012.

_____. Secretaria Da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: apresentação dos temas transversais, ética. Brasília: MEC/ SEF, 1998.

31

CARVALHO, A. M.M. **Preparadores de Ideias, animadores de vontade**: Livros didáticos nos anos 1930/1940. Dissertação de mestrado em História, PUC, São Paulo, 1992.

MOLINA, Olga. **Quem engana quem**: professor x livro didático. Campinas: Papirus, 1987.

MORAES, F. A. Educação Ambiental nos livros didáticos de ciências das séries iniciais do Ensino Fundamental. In: **Congresso Nacional de Educação** – EDUCERE, Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia. 9, 3. 2009. Anais: Paraná, 2009.

MOZETO, A. A.; ARDIM, F. W. A Química Ambiental no Brasil. **Química Nova**, vol.25, Supl.2002.
PELICIONI, M. C. F. Educação ambiental, qualidade de vida e sustentabilidade. **Saúde e Sociedade**. v.7, n.2. 1998.

REIGOTA, M. Desafios à Educação Ambiental escolar. In: JACOBI, P. *et al.* (Orgs.). **Educação, meio ambiente e cidadania**: reflexões e experiências. São Paulo: SMA, 1998.

SALES, A. B.; LANDIM, M. F. Análise da abordagem da flora nativa em livros didáticos de biologia usados em escolas de Aracaju - SE. **Experiências em Ensino de Ciências**. v.4, 2009.

SANTOS, M^a Glória F. Nunes dos. **Educação Ambiental no livro didático**: Análise dos Manuais da 4^a série do Ensino Fundamental adotado nas escolas públicas brasileiras. 2006. 239f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação) – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Lisboa. 2006.

SBQ, **Sociedade Brasileira de Química**. 2014. Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/ambiental/pagina/sobre-divisao-de-quimica-ambiental/>> Acesso em 02 de abril de 2015.

TESCH, R. **Pesquisa Qualitativa**: tipos de análise e ferramentas de software. New York: Falmer Press, 1990.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no Ensino Fundamental - proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação** v.9 n.1, 2003.

Artigo recebido em 05 de maio de 2015.

Aprovado em 15 de junho de 2015.