UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Química - Licenciatura

ANÁLISE DA *PRAXIS* DOCENTE E DOS LIVROS DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO PARA OS CONTEÚDOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, A PARTIR DA ABORDAGEM CTSA NO AGRESTE PERNAMBUCANO.

JOSÉ IJAELSON DO NASCIMENTO JÚNIOR

Caruaru-PE
2018

JOSÉ IJAELSON DO NASCIMENTO JÚNIOR

ANÁLISE DA *PRAXIS* DOCENTE E DOS LIVROS DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO PARA OS CONTEÚDOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, A PARTIR DA ABORDAGEM CTSA NO AGRESTE PERNAMBUCANO.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado de Química Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientadora: Prof.ª. Drª Ana Paula Freitas da Silva

CARUARU
2018

Catalogação na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier CRB/4-1242

N244a Nascimento Júnior, José Ijaelson do.
Análise da práxis docente dos livros de química do ensino médio para os conteúdos de educação ambiental, a partir da abordagem CTSA no Agreste pernambucano. / José Ijaelson do Nascimento Júnior. – 2018.
55f. ; il. : 30 cm.

Orientadora: Ana Paula Freitas da Silva.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Química, 2018.
Inclui Referências.

1. Educação ambiental. 2. Livros didáticos. 3. Química – Estudo e ensino. 4. Ciência e Tecnologia. I. Silva, Ana Paula Freitas da (Orientadora). II. Título.

371.12 CDD (23. ed.) UFPE (CAA 2018-187)

JOSÉ IJAELSON DO NASCIMENTO JÚNIOR

"ANÁLISE DA *PRAXIS* DOCENTE E DOS LIVROS DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO PARA OS CONTEÚDOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, A PARTIR DA ABORDAGEM CTSA NO AGRESTE PERNAMBUCANO."

Relatório final, apresentado a Universidade Federal de Pernambuco, como parte das exigências para a obtenção do título de graduado em Química-Licenciatura.

Caruaru, 12 de Julho de 2018.

BANCA EXAMINADORA:

_____

Profa. Dra. Ana Paula Freitas da Silva (CAA/UFPE)

(Orientadora)

_____

Profa. Dra. Ana Paula de Souza de Freitas (CAA/UFPE)

(Examinadora 1)

_____

Prof. Dr. Edelweis Tavares Barbosa (CAA/UFPE)

(Examinador 2)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia, ao meu pai Ijaelson Nascimento, minha mãe Ana Torres e as minhas irmãs.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a Deus, por ter me concedido saúde, força e disposição para fazer a faculdade e o trabalho de conclusão do curso. Sem Ele, nada disso seria possível. Também sou grato ao Senhor por ter dado saúde aos meus familiares e tranquilizado o meu espírito nos momentos mais difíceis da minha trajetória acadêmica até então.

Também agradeço a minha família, meus pais Ijaelson Nascimento e Ana Torres, por todos os ensinamentos, por não ter medido esforços para realizar mais esse sonho. As minhas Irmãs, Keillyane Maria e Kassia Gabrielly, pelo carinho, incentivo e momentos inesquecíveis, a minha noiva e futura esposa Jaciane Macêdo a qual pretendo viver o resto da vida ao seu lado, também pela paciência, entendimento e encorajamento, amo todos vocês.

Aos meus avós, tios, tias, principalmente Isaias Lourenço e Maria Lucia, pelo carinho e ajuda mesmo distante, contudo não deixava de perguntar como andaria a faculdade e o zelo para comigo.

A minha orientadora, Prof[a]. Dr[a]. Ana Paula Freitas da Silva, é inenarrável a minha admiração pela senhora, quero seguir seu exemplo profissional e pessoal, pois é uma pessoa amável e querida por todos. Lembro-me do dia que paguei a eletiva de educação ambiental e logo vi que tinha algo diferente em você, tive a certeza quando paguei laboratório de orgânica e na ultima aula a senhora chegou para mim e disse que iríamos nos ver muitos nas orientações, e assim sucedeu. Muito obrigado pela oportunidade de lhe conhecer.

Aos professores, do ensino fundamental que me inspiraram até a atualidade, sou grato a todos pelos puxões de orelhas e do investimento que colocaram em mim para chegar à realização deste sonho, também pelas reprovações onde me incentivaram a alcançar meus objetivos.

Aos meus amigos de longas datas Bruno Sanguineto e Fernando Santos, desde 2008 estamos caminhando, e tenho certeza que essa amizade vai ser eternizada nas nossas vidas. Agradeço pelos momentos de felicidade e tristeza, sei que posso contar com vocês para o que der e vier.

Aos amigos que conheci ao longo do curso, Tammi Mello, Cynthia Lins, Catalyne Lins, Julio Costa, Emmanuel César, Juliana Amaral, Francieli Dias, Marcio Marcos, Helton Alves, Iaponira Campos, Aneilson Sales, Edson Eudes, Francisco Rocha, Eduarda Nascimento, Francielly Medeiros, Betuel Sanguineto, Morgana Rebeca, Samara Ferreira, Palomo Araujo, Jéssica Danielle, sem vocês a faculdade não seria a mesma, obrigado pelos momentos de alegria principalmente a hora do UNO, amo todos voçês.

Aos amigos, Daniella Montenegro, Jaciely Macêdo e a todos do carro de Léo, vocês deixaram uma marca na minha vida, muito obrigada por deixarem partilhar de alguns momentos que tivemos, todos tem um lugar especial no meu coração.

Aqueles que me ajudaram a crescer espiritualmente, Edson Bezerra, Nalva Silva, Beltessazar Vieira, Elairton Sabino, Allef Benneth, Jeiel Rodrigues, Cícera Flex e o pastor Josias Clementino, bem como o conjunto de jovem Geração de Adoradores pelas orações e ensinamentos de como servir a Deus, essa foi a melhor coisa que aconteceu na minha vida. Muito obrigado.

A todos que direta ou indiretamente participaram da minha formação pessoal, profissional e intelectual, o meu muito obrigado.

“Cada dia é o dia do julgamento, e nós, com nossos atos e nossas palavras, com nosso silêncio e nossa voz, vamos escrevendo continuamente o livro da vida. A luz veio ao mundo e cada um de nós deve decidir se quer caminhar na luz do altruísmo construtivo ou nas trevas do egoísmo. Portanto, a mais urgente pergunta a ser feita nesta vida é: 'O que fiz hoje pelos outros?”

(Martin Luther King)

RESUMO

A Educação Ambiental vem sendo amplamente discutida nos Livros didáticos, com o objetivo de promover a quebra de paradigmas; bem como, mudanças culturais para que as pessoas percebam a importância do cuidado com o meio ambiente. O professor nesse processo tem uma grande importância, pois precisa estar habilitado para transmitir os conceitos da Educação Ambiental, de modo a despertar nos alunos a consciência para a preservação do meio ambiente; bem como, mudanças de comportamentos que venham a modificar o futuro da sociedade, formando assim um cidadão consciente de seus atos com relação a natureza. Diante desta necessidade, vêm sendo utilizada à abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), nos livros didáticos para auxiliar na contextualização dos temas da Educação Ambiental, de formar que docente e os discentes possam entender a relevância de estudar estes conteúdos, para que assim possam mudar a realidade da sociedade. A partir deste cenário, o presente trabalho teve por objetivo avaliar como os livros didáticos de Química apresentam os temas de Educação Ambiental, se estes utilizam a abordagem CTSA e como os professores do Agreste Pernambucano abordam essa temática no ensino de Química. Foram selecionadas 10 coleções de livros didáticos de Química, utilizados no ensino médio nas escolas da rede particular e pública do Agreste. Após a análise das coleções, percebeu-se que todos os livros de Química abordam os conteúdos de Educação Ambiental, e em alguns livros foi utilizada a abordagem CTSA, o que sugere uma preocupação por parte dos autores em promover uma mudança de conceitos das gerações mais jovens. Com relação aos docentes entrevistados, percebeu-se que embora alguns não tenham cursado durante sua formação uma disciplina específica sobre Educação Ambiental, estes buscam abordar de modo contextualizado a temática da Educação Ambiental, pois entendem a necessidade de uma mudança progressiva na abordagem desta temática, o que garantirá a formação de gerações mais conscientes de seu papel enquanto cidadão, responsável pelo cuidado e manutenção da relação do homem com a natureza.

Palavras chave: Educação Ambiental. CTSA. Livros Didáticos de Química.

ABSTRACT

The Environmental Education has been widely discussed in the Textbooks, with the objective of promoting the breaking of paradigms; as well, as cultural changes so that people realize the importance of caring for the environment. The teacher in this process has a great importance, since it must be able to transmit the concepts of Environmental Education, in order to awaken in the students the awareness for the preservation of the environment; and as changes in behavior that will change the future of society, thus forming a citizen aware of his actions in relation to nature. Facing this need, the Science, Technology, Society and Environment (STSE) approach has been used in textbooks to help contextualize Environmental Education issues, to train teachers and students to understand the relevance of studying that can change the reality of society. From this scenario, the present work had as objective to evaluate how the textbooks of Chemistry present the themes of Environmental Education, if they use the CTSA approach and how the teachers of Agreste Pernambucano approach this subject in the teaching of Chemistry. Ten collections of Chemistry textbooks were selected, used in high school in private and public Agreste schools. After analyzing the collections, it was noticed that all the Chemistry books deal with the contents of Environmental Education, and in some books the STSE approach was used, which suggests a concern on the part of the authors to promote a change of concepts of the generations more recently. Regarding the teachers interviewed, it was noticed that although some did not have a specific discipline on Environmental Education during their formation, they seek to approach in a contextualized way the theme of Environmental Education, since they understand the need for a progressive change in approach to this theme, which will ensure the formation of generations more aware of their role as a citizen, responsible for the care and maintenance of man's relationship with nature.

Keywords: Environmental Education. STSE. Didactic Books of Chemistry.

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 - Relação de obras, autores e ano de edição..... 28

LISTA DE FIGURAS

Figura 1A.	Reciclagem de latas de Alumínios.....	30
Figura 1B.	Consciência Ambiental e Social.....	31
Figura 2.	Polímero, modificando a estrutura.....	32
Figura 3.	A Educação Ambiental nos Exercícios.....	34
Figura 4.	Relação da Educação Ambiental com a Química.....	35
Figura 5.	Padrões de Depuração da Água.....	36
Figura 6.	Aplicação de Princípios da Educação Ambiental.....	37
Figura 7.	A realidade da Educação Ambiental.....	38
Figura 8.	Orientação Didática.....	41

LISTA DE ABREVIAÇÕES

CAA – Centro Acadêmico do Agreste

CNE – Conselho Nacional de Educação

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

DCNEM – Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

EA – Educação Ambiental

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

LDQ – Livros Didáticos de Química

MEC – Ministério da Educação

P1 – Professor número 1 (numeração de 1 a 10)

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacional do Ensino Médio

PNLD – Programa Nacional do Livro Didático

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação e Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1	**INTRODUÇÃO.**	14
2	**OBJETIVOS.**	16
2.1	**Objetivo Geral.**	16
2.2	**Objetivos Específicos.**	16
3	**REVISÃO DE LITERATURA.**	17
3.1	**Educação Ambiental.**	17
3.1.1	*A Transversalidade e Interdisciplinaridade da Educação Ambiental.*	19
3.2	**Abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).**	20
3.3	**Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).**	21
3.4	**Livros Didáticos.**	22
3.4.1	*Livros Didáticos de Química e a Educação Ambiental.*	23
4	**METODOLOGIA.**	25
4.1	**Tipos de Pesquisa.**	25
4.2	**Contexto da Pesquisa**.	25
4.3	**Levantamento de Dados.**	25
4.4	**Construção do Questionário dos Professores.**	26
4.5	**Análises dos Dados.**	26
5	**RESULTADOS E DISCUSSÃO.**	27
5.1	**Seleções dos Livros Didáticos.**	27
5.2	**Análises dos Livros Didáticos.**	27
5.3	**Análise do Professor.**	41
6	**CONSIDERAÇÕES FINAIS.**	48
	REFERÊNCIAS.	49
	QUESTIONÁRIO PARA OS DOCENTES DO AGRESTE PERNAMBUCANO.	54
	ANEXO A - QUESTIONARIA APLICADO PARA OS LIVROS DIDATICOS DE QUÍMICA.	55

1 INTRODUÇÃO

A natureza e a humanidade estão interligadas historicamente, pois o ser humano sempre dependeu da natureza para sobreviver; embora nem sempre a recíproca seja verdadeira. Com a evolução tecnológica da humanidade e com o crescimento da população mundial, houve um consumo descontrolado dos recursos naturais, o que acarretou num grave desequilíbrio ambiental (RUFFINO, 2003).

Diante deste cenário, a crise ambiental tornou-se uma das grandes preocupações da sociedade moderna e a busca por uma solução ambiental, começou a despertar no homem a necessidade de educar a geração atual para que esta possa transformar o futuro para as próximas gerações (SATO, 2004).

Diante deste contexto, surge a ideia de Educação Ambiental (EA), citada na Conferência Mundial de Meio Ambiente Humano de 1972, onde foi discutida a necessidade de uma sociedade consciente de suas responsabilidades ambientais. A partir desta conferência, a EA passou a ser discutida de forma mais ampla e em vários espaços, sendo a escola o principal local de discussão, pois entende-se que é neste espaço que se formam cidadãos diferenciados (MORAES, 2009).

No Brasil, foi na Conferência Rio-92, que surgiram as primeiras discussões sobre Educação Ambiental. No ano de 1999, a EA passou a ser inserida nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), como conteúdo transversal, conforme previa a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795, de abril), que introduziu a Educação Ambiental no ensino formal e informal (BRASIL, 1999, p.1).

A Educação Ambiental vem sendo trabalhada no espaço da escola, com o objetivo de formar cidadãos conscientes da necessidade de preservação do meio ambiente e resgatando o surgimento de novos valores que tornem a sociedade mais justa e sustentável (DIAS, 2002). Dentre as metodologias utilizadas com esse objetivo, pose-se citar a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), uma ferramenta didática bastante importante para esta formação, pois permite a contextualização dos conteúdos científicos com o cotidiano do aluno, o que favorece o entendimento dos conteúdos.

No âmbito da educação, os Livros Didáticos de Química (LDQ) são uma importante ferramenta de apoio para o educador, pois servem de instrumento para a elaboração de aulas; bem como permitem ao aluno consultas e pesquisas. Sendo assim, é importante que estes tenham qualidades e conteúdo que permitam a comunidade acadêmica trabalhar de modo contextualizado e transversal os temas da Educação Ambiental (SALES; LANDIM, 2009).

Assim, partindo da relevância dos estudos atuais sobre EA no mundo e da importância dos LDQ na educação, o presente estudo se propôs avaliar a abordagem dos conteúdos da Educação Ambiental nos livros didáticos de Química do Ensino Médio, se utilizam a metodologia CTSA e como os docentes da região do agreste pernambucano trabalham a EA.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar como os livros didáticos de Química apresentam os temas de Educação Ambiental, e se utilizam a abordagem CTSA e como os professores do Agreste Pernambucano abordam essa temática no ensino de Química.

2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Analisar se os livros didáticos de Química utilizam a abordagem CTSA como forma de contextualização dos conteúdos de Educação Ambiental.
- ✓ Examinar se os conteúdos de Educação Ambiental são trabalhados conforme a abordagem CTSA, pelos docentes que lecionam Química no Ensino Médio.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Educação Ambiental

No final do século XX e início do XXI, a população mundial percebeu um aumento no número de problemas ambientais, tais como, poluição do ar, desmatamento, extinção de espécies e poluição dos solos, que estavam em sua maioria associados à Revolução Industrial. O consumo exagerado dos recursos naturais (petróleo e carvão) gerou uma grande quantidade de gases poluentes, que até meados dos anos 1960, não eram considerados problemas para o meio ambiente (BRUGGER, 1999).

Com o avanço da globalização e da tecnologia, a Educação Ambiental foi discutida a nível mundial na I Conferência Mundial das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo no ano de 1972, com o objetivo de conscientizar a humanidade para melhorar o vínculo com o meio ambiente, assegurando um meio ambiente adequado para as futuras gerações (PEDRINI, 1997).

A partir da Conferência de Estocolmo, em 1975, o Congresso de Belgrado realizado pela Organização das Nações Unidas para a Educação e Ciência e a Cultura (UNESCO), que reuniu vários países incluindo o Brasil, resultou na carta de Belgrado, que objetivava a conscientização do mundo sobre os problemas ambientais. Deste modo, visava transmitir para a população os conhecimentos necessários para revolver os problemas atuais e futuros relacionados ao meio ambiente, além de impedir sua propagação (UNESCO, 1977).

Segundo Dias (2004), a Educação Ambiental está relacionada diretamente com a prática e decisões que levam a melhoria da qualidade de vida, pois esta deve contribuir com as mudanças de atitudes relacionadas ao ambiente, o que constitui uma das principais metas da educação.

Uma das definições mais importantes sobre Educação Ambiental foi dada na Conferência de Tbilisi, em 1977, que descreveu a Educação Ambiental como um processo de reconhecimento e classificação de conceitos, visando o desenvolvimento das habilidades e modificando as atitudes em relação ao meio ambiente, para entender e apreciar as inter-relações entre os seres humanos e suas culturas e seu bem estar (RUY, 2006).

No Brasil a Educação Ambiental ganhou destaque em 1988 quando foi consagrada na Constituição da República Federal do Brasil, no artigo 225 inciso VI, o seguinte: “O poder público e a coletividade deve defender e preservar o meio ambiente para gerações futuras e que a Educação Ambiental promova em todo nível de ensino a conscientização e preservação

do meio ambiente" (BRASIL, 1988). Portanto, compete ao Poder Público, nas três esferas a propagação da EA em todos os níveis de ensino e a conscientização pública como meio de assegurar a efetividade do direito a Educação Ambiental. Sendo assim, é por meio da EA que se leva a sociedade a uma nova mentalidade de conservação do meio ambiente, para que as futuras gerações venham a desfrutar de um mundo sadio e não degradado.

Durante o encontro da Conferência Rio 92, que reuniu 170 países, foi elaborado o tratado de Educação Ambiental para as Sociedades Sustentáveis, onde foi adotada a Agenda 21. Esta era um manual para a futura implementação do desenvolvimento sustentável, cujos objetivos sobre as dimensões sociais e econômicas, políticas de conservação e gestão de recursos, sendo esta agora utilizada pelo Brasil e diversos países (SAMPAIO, 2011).

Em 1999 a Educação Ambiental é instituída como Política Nacional de Educação Ambiental pela Lei nº 9.795. Nesta, a Educação Ambiental é entendida por meio de processos nos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências para com o meio ambiente, visando à qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Segundo esta Lei, em seu artigo 2º a Educação Ambiental é essencial e permanente na educação nacional, precisando estar presente em todos os níveis do processo educativo, de forma articulada, tanto em caráter formal como não formal (BRASIL, 1999), sendo o Brasil o único país da América Latina que possui uma política nacional especifica para a Educação Ambiental.

É importante ressaltar que embora haja uma política que descreve as ações voltadas para a Educação Ambiental no ensino formal, pouco é feito na educação não formal. Vale ressaltar que os princípios da Educação Ambiental precisam ser socializados em todas as esferas do conhecimento, deste modo pode-se garantir a quebra dos paradigmas e a construção de uma sociedade diferenciada (BRASIL, 1999).

Sendo assim a Educação Ambiental deve proporcionar condições para o desenvolvimento de políticas tanto na área urbana como rural, que promovam a conscientização de que o homem é parte inseparável da natureza, e por isso responsável por ela (VASCONCELLOS, 2007).

Sabendo que a EA está intrinsicamente relacionada com a quebra de paradigmas e mudanças culturais, percebe-se que a forma mais eficiente para essa transformação é através do professor. Segundo Munhoz (2008), o professor tem a responsabilidade de transmitir a Educação Ambiental no âmbito escolar e extracurricular, através de atividades como leituras, pesquisas, debates, entre outras; que levará o aluno a entender os problemas de sua

comunidade.

O professor é uma peça fundamental no processo de conscientização dos problemas ambientais, pois pode provocar o desenvolvimento no aluno de hábitos e atitudes de conservação ambiental, formando um cidadão consciente e comprometido com o futuro da natureza e da sociedade.

3.1.1 A Transversalidade e Interdisciplinaridade da Educação Ambiental

Segundo Levinson (2002), transversalidade implica em uma transferência de conceitos, habilidades, atitudes ou tributos de uma área de conhecimento para suas áreas correlatas ou afins. Associada a transversalidade está à interdisciplinaridade, quando considera que professores de diferentes disciplinas podem trabalhar em conjunto, para viabilizar a aprendizagem de um conceito na sua forma mais ampla. Deste modo, pode-se considerar que a Educação Ambiental pode ser transmitida de forma interdisciplinar e transversal nas escolas.

Através da análise dos problemas ambientais, percebe-se que a Educação Ambiental exige um conjunto de conhecimentos e aproximações sistêmicas, que permitem a indução do desenvolvimento de conhecimentos em diversas disciplinas, tendo a interdisciplinaridade, como o processo responsável pelo intercâmbio entre os diversos ramos da ciência (LEFF, 2002). De modo semelhante, a transversalidade na Educação Ambiental pode ser justificada pelos seus conteúdos, em sua maioria com caráter conceitual, procedimental, atitudinal que estão relacionados com mudanças de valores, atitudes e conceitos (OLIVEIRA, 2007).

Outro ponto que deve ser salientado é o papel da escola, pois esta precisa inserir temas ambientais no projeto político pedagógico e definir ações, que possam ser realizadas na comunidade. Com isso a transversalidade, busca sempre uma ponte permanente entre a sala de aula e a sociedade, onde os educadores, discentes e comunidade elaborem ações ambientais conjuntas sobre a Educação Ambiental decorrentes da necessidade de preservação do meio ambiente (BERNARDES et al. 2013).

Outra forma de desenvolver a transversalidade e a interdisciplinaridade é através do livro didático, o qual é utilizado tanto pelos docentes como pelos discentes, por exemplo, um aluno que tenha adquirido algum domínio em Química na escola deve necessariamente ser capaz de transferir essas habilidades para outras matérias e até mesmo para o seu cotidiano, com isso o livro didático deve fazer uma ponte entre as disciplinas e a sociedade, percebe-se essa transferência quando o professor trabalha algum conteúdo de Educação Ambiental

fazendo uma interligação entre os conteúdos acadêmicos vivenciados na escola e o cotidiano dos alunos.

3.2 Abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)

De acordo com Vaz et al. (2009), o movimento CTS surgiu, em meados dos anos 1970, quando trouxe como lema a necessidade dos cidadãos de conhecer os direitos e obrigações de cada um, de pensar por si próprio e ter uma visão crítica da sociedade onde convivem, especialmente a disposição de transformar a realidade para melhor. A princípio, o movimento CTS não teve sua origem no contexto educacional, embora as reflexões desse movimento tenham crescido significativamente na escola, por entender que esta é um espaço propício para que as mudanças previstas por este movimento, na qual a comunidades venham conhecer e refletir sobre a CTS (PINHEIRO, 2005).

O movimento CTS existe em várias partes do mundo, principalmente nos países da América do Norte e Europa, suas discussões apresentavam diferentes focos, sendo classificado em duas tradições: uma denominada *tradição europeia* ou acadêmica por ter sua origem mais acadêmica, pois tinha uma ênfase na ciência e, outra como *tradição americana* ou social por ter sido centrada em uma reação de caráter mais pratica ou social desenvolvida nos Estados Unidos (GARCIA et al. 1996).

Na década de 1970 surgiu o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) que defendia a inclusão no ensino de Ciências dos conteúdos relacionados aos problemas da degradação ambiental, fazendo com que a ciência e a tecnologia se tornassem alvo de um olhar crítico (NASCIMENTO, 2007).

No âmbito educacional brasileiro essas discussões começaram em meados da década de 1990, que foi considerado um marco, pois foi o início das primeiras pesquisas envolvendo a temática CTS na educação cientifica. Os pioneiros nesta área foram os pesquisadores Santos (1992), Trivelato (1993), Amorin (1995), Cruz (2001) e Auler (2002), que contribuíram de modo significativo para esta área.

Segundo Santos et al. (2010), o ensino CTS deveria preparar o indivíduo para que ele possa compreender e fazer uso das informações cientificas básicas necessária parra sua participação efetiva na sociedade, ou seja, deveria preparar os alunos para o seu papel numa sociedade democrática, no sentido de buscar alternativas para aplicações da ciência e da tecnologia dentro da visão de bem estar.

Santos et al. (2010) relatam que o agravamento dos problemas ambientais, gerou nas escolas a necessidade de discutir esses conteúdos, de modo a propor soluções e transformações para estes problemas (NASCIMENTO, 2007).

Com as problemáticas ambientais causada pelo homem, alguns pesquisadores passaram a incorporar ao enfoque CTS às questões ambientais, passando este a se chamar Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). O objetivo principal da Educação Ambiental numa abordagem CTSA é possibilitar que o conhecimento científico possa contribuir para a formação de um sujeito crítico, que busque a preservação do mundo e melhoria das condições sociais para a convivência humana (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Segundo Borges et al. (2010), a conciliação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Preservação Ambiental é uma possibilidade real, capaz de inclusive, incrementar a produção tecnológica a partir da redução do consumo dos recursos naturais e dos impactos ambientais. Nessa perspectiva, essa abordagem tem promovido importantes contribuições para a Educação Ambiental; uma vez que, questiona a ciência e a tecnologia diante dos desafios relacionados com o desenvolvimento e a sustentabilidade.

O avanço da CTSA proporcionou para a educação, o reconhecimento de que o ensino e a aprendizagem não podem basear-se exclusivamente no método tradicional; é necessário então a inclusão de novas metodologias de ensino nas escolas, que possam contribuir para a consolidação e entendimento dos conteúdos científicos (BORGES et al. 2010).

A abordagem CTSA, permite que temáticas como água, lixo, reciclagem ou poluição do ar, possam ser trabalhados nas diversas disciplinas do ensino médio de maneira transversal, o que garantirá uma melhor compreensão dos conteúdos. Assim, pode-se trabalhar Educação Ambiental, nas diversas disciplinas e com os enfoques específicos de cada área.

3.3. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)

Visando auxiliar o professor na reflexão e discussão de aspectos cotidianos da pratica pedagógica, o Ministério da Educação (MEC) em 1996 propôs os primeiros volumes dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Estes foram voltados exclusivamente para o ensino fundamental, com o objetivo de auxiliar o professor de suas atividades em sala de aula **(**BRASIL, 1999, p.33).

Os PCN constituem uma referência significativa e atualizada sobre a função da escola e a importância dos conteúdos, e orientam como ensinar. Para isso, cada área de conhecimento deve ser trabalhada de modo específico, como também de modo que haja

inclusão entre eles, fazendo assim uma incorporação dos temas transversais. Assim, questões como: ética, saúde, meio ambiente, orientação sexual e pluralidade cultural, puderam se integrar nas concepções teóricas das áreas e, de seus componentes curriculares (PINHO, 2017).

No ano de 2000 foi lançado os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) visando a promoção de grandes mudanças no ensino do Brasil. Este objetivava a consolidação do estado democrático, através da implantação de novas tecnologias e transformações de conhecimentos, que possibilitassem aos alunos, a integração entre o mundo profissional e educacional. Estes parâmetros buscavam construir novas alternativas de organização curricular para o Ensino Médio, bem como novos significados de trabalho no contexto da globalização, causando assim, um rompimento com o ensino tradicional, para que assim pudessem alcançar os objetivos propostos para o novo Ensino Médio (BRASIL, 2000).

O objetivo do PCN é desenvolver de forma ampla, os conhecimentos práticos, contextualizando-os, para que estes possam responder as necessidades da sociedade. Para que isso aconteça, o professor tem um papel importante, pois tem que apresentar seus conteúdos e atividades de uma maneira que seus alunos possam compreendê-los de forma clara. Nos PCN os conteúdos são trabalhados em três grandes partes: *conteúdos conceituais*, que envolvem fatos e princípios; *conteúdos procedimentais*, que coloca em prática o conhecimento que adquirimos com os conteúdos conceituais e *conteúdos atitudinais*, que envolvem a abordagem de valores, normas e atitudes (BRASIL, 1999).

Nos PCN, a Educação Ambiental é um tema transversal que deve ser inserida nos diversos níveis, disciplinas e anos, pois não é exclusividade de uma área ou conhecimento específico que o docente leciona (BRASIL, 1996). A EA é um tema que deve ser obrigatoriamente abordado nas escolas, de forma interdisciplinar, ou seja, pode ser abordada em várias disciplinas, conforme prevê a Lei nº 9.795 de 1999 (BRASIL, 1999).

No ensino Médio, o órgão organizador e regulador do fornecimento dos livros didáticos aos alunos da rede pública é o Ministério da Educação, através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Inicialmente, os livros não eram avaliados, pois não havia uma avalição pedagógica das obras colocadas à disposição das escolas. Atualmente, é feita a avaliação com o objetivo de distribuir livros que permitam o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem de forma contextualizada e interdisciplinar.

3.4 Livros Didáticos

A origem dos livros didático segundo Oliveira et al. 1984, surgiu no século XIX como um adicional à Bíblia, uma vez que este era o único livro aceito pela sociedade, e usado nas escolas. Em 1847, os livros didáticos passaram a ser reconhecidos pelas suas contribuições no processo de aprendizagem e na política educacional. Os primeiros livros didáticos foram elaborados para os alunos das escolas de elite, com o objetivo de complementar os ensinamentos não disponíveis na Bíblia.

No Brasil, na década de 1960 as editoras fecharam acordos com o então Governo Ditatorial Militar, que proporcionaram a produção de livros nacionais. A partir deste marco, houve uma crescente ampliação dos livros para a Educação Básica da rede pública e em 1961 o governo passou a custear a produção dos livros didáticos (SILVA et al. 2013).

Em 1985 com a criação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) pelo Governo Federal, a distribuição dos LDQ passou a ser gratuita para os alunos das escolas públicas de ensino fundamental de todo o país. O PNLD é de responsabilidade do Ministério da Educação (MEC), e gerenciado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino fundamental, quando este considera que o livro constitui um dos mais importantes suportes pedagógicos para a prática docente e o processo de aprendizagem do aluno (MENEZES, 2001).

3.4.1 Livros Didáticos de Química e a Educação Ambiental

Um dos principais recursos para os professores são os Livros Didáticos. Estes são utilizados para o planejamento e ministração de suas aulas, servindo de guia para os conteúdos e as metodologias a serem trabalhadas pelo docente (SALES et al. 2009).

Os Livros Didáticos, não são um produto neutro, pois estão sujeitos a limitações filosófica, ideológica e cultural dos autores que produzem exemplares muitas vezes pouco satisfatórios para a realidade atual. A escolha do livro didático deve ser cuidadosa, cabendo ao professor selecionar criticamente os livros didáticos, prevalecendo na escolha, a qualidade e a utilidade, tendo o cuidado de selecionar aqueles que apresentam um bom contexto do cotidiano, de modo a facilitar o máximo possível o aprendizado (SIGANSKI et al. 2008).

Segundo Carvalho (1992), os Livros Didáticos são como ferramentas que levam uma cultura, visto que na diversidade e multiplicidade de seus textos, devem ser capazes de estimular e orientar novos hábitos e comportamentos. Na Educação Ambiental, o livro didático pode ser considerado uma ferramenta de complementação de ensino, pois permite a contextualização da Química frente aos problemas ambientais.

Os livros didáticos influenciam diretamente no resultado do processo de ensino-aprendizagem, uma vez que quando utilizado de modo claro e objetivo leva ao entendimento dos conteúdos, o que favorece a formação de um aluno crítico e de um cidadão mais atuante nas questões ambientais (ABÍLIO et al. 2004).

No que tange à Educação Ambiental, tanto conceitual quanto metodológica, o PNLD avalia se as obras do componente curricular de Química abordam a dimensão ambiental dos problemas contemporâneos, os processos humanos, as situações, os conceitos e artefatos tecnológicos que envolvem as transformações da matéria e os modos de produção do mundo do trabalho.

De ante desses fatos, o Livro Didático de Química tem papel importante na Educação Ambiental, pois é um dos elementos que está presente na escola e auxilia no entendimento dos conceitos ambientais. O LDQ surge como um grande aliado para transmitir de maneira transversal às temáticas ambientais, sendo fundamental que os alunos desenvolvam posturas pessoais e comportamentos sociais construtivos, colaborando para a construção de uma sociedade consciente e justa, pois somente assim será possível construir uma sociedade e meio ambiente saudáveis (LARANJO et al. 2016).

4 METODOLOGIA

4.1 Tipos de Pesquisa

Este estudo teve uma abordagem de natureza mista, descritiva e documental, que segundo Creswell (2007) a pesquisa de métodos mistos é uma abordagem de investigação que combina ou associa as formas qualitativa e quantitativa. Como são duas abordagens com características antagônicas, elas se combinam de forma que uma prevalecerá sobre a outra ao mesmo tempo em que podem se complementar na apresentação de resultados.

A pesquisa tipo descritiva consiste no detalhamento dos fatos observados, registrados, analisados sem a interferência do pesquisador (ANDRADE, 2006).

Segundo Bravo (1991), a pesquisa documentos é todas as realizações produzidas pelo homem que se mostram como indícios de sua ação e que podem revelar suas ideias, opiniões e formas de atuar e viver. Nesta concepção é possível apontar vários tipos de documentos: os escritos; os numéricos ou estatísticos; os de reprodução de som e imagem; e os documentos-objeto (BRAVO, 1991).

A pesquisa foi realizada nos Livros Didáticos de Química (LDQ) adotados pelas as escolas públicas e particulares, e com os docentes da região do Agreste Pernambucano, tendo esta um caráter qualitativo, quantitativo e descritivo.

4.2 Contexto da Pesquisa

O estudo foi realizado com os professores que lecionam Química nas escolas publicas e particulares do Agreste Pernambucano, e com os livros didáticos de Química (LDQ) utilizados pelos PNLD, pela rede particular, o critério de inclusão dos mesmos é possuir os livros referentes aos três anos do ensino médio ou fazer parte do PNLD.

4.3 Levantamento de Dados

O levantamento dos dados foi feito através de questionário semiestruturado disponibilizado no *Google Doc*, por um tempo de 30 dias (Apêndice 1) e aplicado aos docentes que lecionam Química da rede pública e particular. As análises dos Livros Didáticos

de Química foram realizadas utilizando a abordagem CTSA, seguindo os pontos descritos na metodologia de SILVA & FRANCO (2013), conforme Anexo 1.

4.4 Construção do Questionário dos Professores

O questionário é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série de perguntas, que devem ser respondidas por escrito (ALVES, et.al, 1992). O apêndice 1 instrumento utilizado nesta pesquisa foi composto por perguntas simples de entendimento e de forma precisa, sobre como os docentes trabalham os temas de Educação Ambiental na disciplina de Química, como a formação acadêmica contribuiu para as abordagem de EA nas aulas, como os livros auxiliam na preparação do temas de EA e como os professores avaliam os livros de química de sua escola na perspectiva dos conteúdos de EA. Foi utilizado como critério de inclusão para a pesquisa que os participantes fossem licenciandos ou formandos do curso de Licenciatura em Química do Centro Acadêmico do Agreste da UFPE.

4.5 Análises dos Dados

Nesta etapa foram analisados os livros didáticos de Química, através da metodologia de SILVA e FRANCO 2013 (Anexo 1). Foram objeto de pesquisa os LDQ referentes aos três anos do Ensino Médio utilizados pela rede pública (PNLD) e particular do Agreste pernambucano, incluindo o livro do professor. O questionário aplicado aos egressos do curso de Química de Licenciatura/CAA/UFPE foi analisado através do agrupamento das respostas, de modo a traçar um perfil do ensino de Educação Ambiental na disciplina de Química do ensino médio.

A análise do questionário docente foi efetuada através da categorização das respostas a partir dos parâmetros previstos nas DCN, PCNEM e da Lei de Educação Ambiental de 1999. Foi feita uma análise comparativa das respostas com esses parâmetros para que fosse possível identificar se os professores trabalham e como trabalham os temas da EA, além de identificar se abordagem CTSA foi utilizado durante o ensino.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Seleções dos Livros Didáticos

Inicialmente foi feito o levantamento das coleções didáticas utilizadas pelos professores da rede pública e particular da região do Agreste de Pernambuco, com o objetivo de analisar se os livros didáticos de Química utilizam a abordagem CTSA como forma de contextualização dos conteúdos de Educação Ambiental.

Os livros utilizados nesta pesquisa foram obtidos através de doações de editoras e empréstimos à docentes da rede pública e particular. Foram selecionadas dez coleções de livros, tendo como critério de inclusão na pesquisa o fato da mesma possuir livros referentes aos três anos do ensino médio e/ou fazer parte do PNLD. O período temporal para a inclusão dos livros na pesquisa foi de 1998 – 2016, que é referente ao ano de edição.

As coleções foram analisadas com base na metodologia de Silva e Franco (2013), que está descrita no Anexo 1.

5.2 Análises dos Livros Didáticos

Antes de iniciar a análise das coleções, as mesmas foram organizadas pelo nome do autor, na qual cada uma recebeu uma identificação própria, conforme está descrito no Quadro 1.

Quadro 1. Relação de obras, autores e ano de edição.

Código	Autor	Obra	PNLD	Ano
Autor-1	Eduardo Leite do Canto e Francisco Miragia Peruzzo	Química na Abordagem do Cotidiano	Não	1998
Autor-2	Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado	Química ensino médio	Não	2005
Autor-3	Eduardo Leite do Canto e Francisco Miragia Peruzzo	Química na abordagem do cotidiano	Sim	2006
Autor-4	Ricardo feltre	Química	Sim	2009
Autor-5	Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado	Química: ensino médio	Sim	2013

Autor-6	Martha Reis Marques da Fonseca	Química	Sim	2013
Autor-7	Obra Coletiva	Ser protagonista	Sim	2013
Autor-8	Dalton Franco	360º química: cotidiano e transformações	Não	2015
Autor-9	Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado	Química: ensino médio	Sim	2016
Autor-10	Martha Reis Marques da Fonseca	Química	Sim	2016

Fonte: Autor

As coleções foram analisadas utilizando a metodologia de Silva e Franco (2013), que consiste no estabelecimento de critérios para determinar a forma como os conteúdos de Educação Ambiental são abordados nos livros didáticos. A metodologia é composta por um questionário com oito perguntas que permitem traçar o perfil do livro analisado.

A primeira pergunta do questionário trata sobre como *o autor se propõe(m) a trabalhar a questão ambiental?* Após análise das coleções, percebeu-se que todas (100%) trabalham temas da Educação Ambiental, embora nem sempre de forma clara, em alguns casos a abordagem ocorre através com textos isolados sobre os conteúdos mais recorrentes da EA, como por exemplo, o descarte adequado do lixo, tratamento da água e com figuras.

Diante deste resultado, percebe-se que há uma preocupação por parte dos autores em trabalhar os conteúdos de EA, o que está de acordo com a Lei Nº 9.795 de 1999, que estabelece no Artigo 2º que a EA deve está inserida em todos os níveis do processo educacional tanto no âmbito formal e como não formal (BRASIL, 1999).

No entanto, é importante ressaltar que não basta apenas que estes conteúdos estejam disponíveis nos livros, mas que o docente seja capaz de trabalhar de modo transversal com estes temas durante toda a formação do aluno.

A Questão 2, pergunta *Como é trabalhado este conteúdo?,* neste caso, o quesito foi dividido em cinco sub tópicos, a saber:

2.1 - *Por meio de textos?*

Neste item, verificou-se que todas as coleções apresentam textos relacionados à EA, conforme Figura 1A/B, embora em alguns livros os textos estejam localizados no fim do exemplar ou de forma desconexa ao conteúdo do capítulo do qual está inserido. Isso

demonstra que nem sempre há uma preocupação do autor em atender ao requisito legal da Política Nacional de Educação Ambiental.

Analisando a Figura 1A, percebeu-se que esta traz uma abordagem adequada sobre EA, pois a atividade proposta aborda a reciclagem de latas de alumínio no Brasil. Este tema é interessante, pois o Brasil bateu o recorde mundial de reciclagem de latas, com quase 200 mil toneladas de resíduos retirados do meio ambiente e submetidos ao processo de reciclagem.

Este dado é relevante, pois a reciclagem do alumínio colabora com a redução das emissões de CO_2, uma vez que o processo de reaproveitamento da lata libera apenas 5% das emissões de gás de efeito estufa, quando comparada a produção de novas latas. Além disso, percebe-se que o texto propõe uma atividade investigativa na qual deve envolve o uso de evidências, lógica e imaginação na elaboração de explicações de explicação sobre o mundo natural, que propõe a pesquisar sobre o processo de produção e reciclagem do alumínio.

Figura 1A. Reciclagem de latas de Alumínios.

VOCÊ SABIA?

Reciclagem de latas de alumínio no Brasil bate novo recorde mundial

[...]

A retomada do valor da sucata de alumínio, após a recente crise mundial, foi o principal fator para o estabelecimento do novo recorde de reciclagem de latas de alumínio para bebidas no Brasil, anunciado pela Abralatas e pela Abal (Associação Brasileira do Alumínio). O índice referente ao ano de 2009 ficou em 98,2% [...].

Das 202,5 mil toneladas de latas vendidas no ano, foram coletadas e reaproveitadas nada menos que 198,8 mil toneladas. [...]

[...]

A reciclagem de latas de alumínio movimentou cerca de R$ 1,3 bilhão na economia brasileira em 2009. Segundo cálculos [...], se houvesse catadores que só coletassem latas de alumínio, seria necessário o trabalho de 216 mil profissionais para coletar o volume reciclado [...].

"Não é um cálculo perfeito, porque não existe catador que recolha apenas lata de alumínio" [...], ressaltou [o diretor executivo da Abralatas]. "O que podemos dizer é que a lata de alumínio, por seu alto valor no mercado, é a grande responsável pela consolidação do sistema de reciclagem no país, porque viabilizou a coleta de outros materiais e promoveu a organização de profissionais em cooperativa", completou, lembrando que o modelo existente no Brasil é considerado referência mundial de emprego verde pela Organização Internacional do Trabalho.

[...]

Além da questão social e de retirar do meio ambiente quase 200 mil toneladas de resíduos, a reciclagem de alumínio colabora com a redução das emissões de CO_2. O reaproveitamento da lata libera apenas 5% das emissões de gás de efeito estufa, quando comparado com a produção de alumínio primário [...].

Outro fator importante é a economia de energia, com redução de 95% do que é consumido na produção da lata a partir do alumínio primário. A economia em 2009 foi de aproximadamente 2922 GWh/ano, ou 0,8% do total de energia consumida no país. Isso é superior ao que será economizado com o horário de verão e seria energia suficiente para atender à demanda anual de uma cidade de mais de 1,2 milhão de habitantes) [...].

Daniel Augusto Jr./Other Images

Nas cooperativas de coleta seletiva, as latas de alumínio são compactadas para serem posteriormente revendidas aos locais que realizam a reciclagem.

RECICLAGEM de latas de alumínio no Brasil bate novo recorde mundial. **Notícias Da Lata**, Brasília (DF): Abralatas, ano 6, n. 34, p. 6-7, set/out. 2010. Disponível em: <http://www.abralatas.org.br/wp-content/uploads/2015/03/edicao-34.pdf>. Acesso em: 6 ago. 2015.

ATIVIDADE

1. Pesquise sobre o processo de produção e reciclagem do alumínio e procure responder:

a) Por que a reciclagem do alumínio consome menos energia que sua extração e produção a partir da bauxita?

b) Por que a reciclagem do alumínio a partir de latas de bebidas agride menos o meio ambiente do que sua produção a partir da bauxita?

c) Como é realizada a reciclagem de alumínio no Brasil? Quais são os principais responsáveis pela eficiência desse processo?

Fonte: FRANCO (2015, p. 517)[1]

[1] Franco, D.; 360º química: cotidiano e transformações: partes 1, 2 e 3, volume único. 1 ed. São Paulo: FTD, 2015.

O texto apresentado na Figura 1B aborda a consciência ambiental e social ao apresentar a importância da separação do lixo. Este traz dados de 2009, onde relata que 98% dos moradores em áreas urbanas têm seu lixo coletado, entretanto também se observa o problema dos esgotos, que nem sempre a coleta do lixo pode resolver seus efeitos nocivos. Esses podem causar danos aos lençóis freáticos, através do chorume formado através da decomposição de material orgânico.

No final do texto, o autor propõe ainda uma discussão, através de três questões sobre o descarte do óleo de cozinha, plásticos e algumas medidas socioeducativas que poderiam ser realizadas para conscientizar as pessoas a realizar o descarte adequado de pilhas, baterias e medicamentos vencidos.

Figura 1B. Consciência Ambiental e Social.

Ciência, tecnologia e sociedade

Consciência ambiental e social

Segundo o IBGE, em 2009, 98% dos moradores em áreas urbanas tiveram seu lixo coletado, mas, tal como ocorre com os esgotos, apenas a coleta não é capaz de eliminar efeitos nocivos, como a poluição do solo e das águas, causada pelo chorume, líquido formado em depósitos de lixo não controlados. Entretanto, há uma discrepância entre as regiões do Brasil. O percentual de lixo coletado e adequadamente disposto – para o que contribuem a coleta seletiva, a reciclagem e a compostagem do lixo orgânico – era maior no Sudeste (83%) e Sul (82%) do que no Norte (36%), Nordeste (44%) e Centro-Oeste (30%).

Cestos de lixo para coleta seletiva no parque Chico Mendes, Rio Branco (AC), 2008.

Os problemas decorrentes do enorme volume de lixo gerado e do seu descarte inadequado no meio ambiente podem ser diminuídos pela aplicação dos princípios conhecidos como 3 R's: Reduzir, Reutilizar e Reciclar. Ou seja, diminuir o consumo e o desperdício de materiais; reaproveitar os materiais que estiverem em bom estado e devolver o material usado ao ciclo de produção, entregando-o à coleta seletiva. Inúmeras prefeituras contam com um programa de coleta seletiva que possibilita, além da proteção ao meio ambiente, a geração de renda, emprego e inclusão social por meio de cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Para colaborar com o trabalho dos catadores e das indústrias de reciclagem, o lixo seco deve ser descartado limpo e, de preferência, sem mistura de materiais.

No caso dos plásticos, por exemplo, uma das etapas da reciclagem consiste em separá-los segundo o tipo a que pertencem, pois cada tipo possui uma temperatura de fusão diferente. Para facilitar a separação, a Sociedade da Indústria de Plásticos (SPI, sigla em inglês) estabeleceu, em 1988, uma nomenclatura de códigos para eles. Na maioria das embalagens, o código SPI consta de um número no interior de um triângulo formado com três setas.

A responsabilidade pelo descarte correto de materiais como pilhas, baterias e medicamentos são dos próprios fabricantes, um processo conhecido por logística reversa. As pilhas e baterias preocupam as autoridades porque possuem substâncias como mercúrio, cádmio, chumbo e manganês, que podem ser prejudiciais à saúde e ao meio ambiente. No caso dos medicamentos vencidos, além do problema da contaminação do solo e da água, há o risco à saúde de pessoas que possam reutilizá-los por acidente ou mesmo intencionalmente devido a fatores sociais ou circunstanciais diversos. Pilhas e baterias devem ser entregues aos estabelecimentos que as comercializam ou às assistências técnicas autorizadas, para que eles repassem os resíduos aos fabricantes ou importadoras. Em algumas cidades, redes de drogarias e de supermercados têm os equipamentos necessários para coleta de medicamentos. As Unidades Básicas de Saúde (UBS) também estão preparadas para receber este tipo de resíduo. Caixas de papel são embalagens que não têm contato direto com os medicamentos ou o conteúdo interno de pilhas e baterias e, portanto, podem ser descartadas nos coletores seletivos de papel.

Fontes de pesquisa: IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>; Sociedade da Indústria de Plásticos. Disponível em: <http://www.plasticsindustry.org/>; Idec (Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor). Disponível em: <http://www.idec.org.br/consultas/dicas-e-direitos?tema=consumo-sustentavel>; Governo Federal. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/consumoconsciente>. Acessos em: 18 mar. 2013.

Analise e discuta

1. O óleo de cozinha, por ser uma substância apolar, não se mistura em quantidades apreciáveis à água. Com base nessa informação, discuta as implicações para o meio ambiente de descartar esse resíduo na pia.
2. Os plásticos podem ser classificados conforme suas características de fusão. Os termoplásticos são aqueles que amolecem ao serem aquecidos, podendo ser moldados. Os termorrígidos ou termofixos são aqueles que não se fundem quando aquecidos. Pesquise exemplos de plásticos termorrígidos e discuta o impacto no meio ambiente da sua utilização. Compare as estruturas da borracha vulcanizada, apresentada na página 246, e do polietileno, apresentada na página 247. Sugira uma hipótese para explicar a diferença de comportamento dos termoplásticos e dos termorrígidos.
3. Reflita sobre as medidas socioeducativas que poderiam ser realizadas para aumentar o número de pessoas que realizam o descarte adequado de resíduos, como pilhas, baterias e medicamentos vencidos.

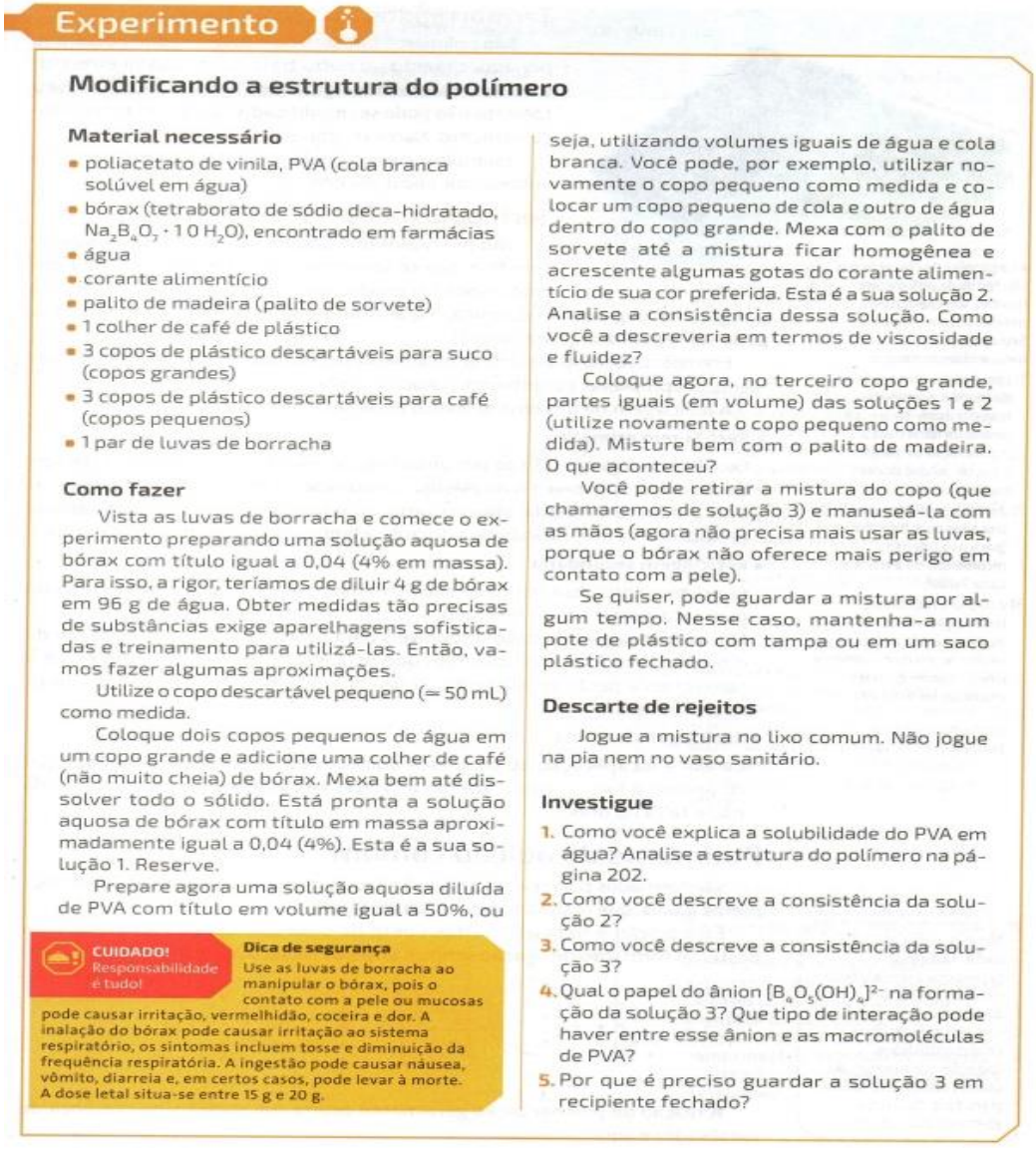
Fonte: ANTUNES (2013, v3, p. 273)[2]

[2] ANTUNES, M. T. Ser Protagonista: Química. Editora SM, São Paulo, 2013.

2.2 - *Atividades investigativas?*

Neste caso, 40% (4) das coleções não propõem atividades investigativas para a discussão dos temas de EA. No entanto, a maioria 60% (6) propõem atividades investigativas como forma de trabalhar os conteúdos de EA, de forma a permitir que o aluno questione e analise os problemas ambientais relacionados com o seu cotidiano, conforme Figura 2.

Figura 2. Polímero, modificando a estrutura.



Experimento

Modificando a estrutura do polímero

Material necessário

- poliacetato de vinila, PVA (cola branca solúvel em água)
- bórax (tetraborato de sódio deca-hidratado, $Na_2B_4O_7 \cdot 10\,H_2O$), encontrado em farmácias
- água
- corante alimentício
- palito de madeira (palito de sorvete)
- 1 colher de café de plástico
- 3 copos de plástico descartáveis para suco (copos grandes)
- 3 copos de plástico descartáveis para café (copos pequenos)
- 1 par de luvas de borracha

Como fazer

Vista as luvas de borracha e comece o experimento preparando uma solução aquosa de bórax com título igual a 0,04 (4% em massa). Para isso, a rigor, teríamos de diluir 4 g de bórax em 96 g de água. Obter medidas tão precisas de substâncias exige aparelhagens sofisticadas e treinamento para utilizá-las. Então, vamos fazer algumas aproximações.

Utilize o copo descartável pequeno (≈ 50 mL) como medida.

Coloque dois copos pequenos de água em um copo grande e adicione uma colher de café (não muito cheia) de bórax. Mexa bem até dissolver todo o sólido. Está pronta a solução aquosa de bórax com título em massa aproximadamente igual a 0,04 (4%). Esta é a sua solução 1. Reserve.

Prepare agora uma solução aquosa diluída de PVA com título em volume igual a 50%, ou seja, utilizando volumes iguais de água e cola branca. Você pode, por exemplo, utilizar novamente o copo pequeno como medida e colocar um copo pequeno de cola e outro de água dentro do copo grande. Mexa com o palito de sorvete até a mistura ficar homogênea e acrescente algumas gotas do corante alimentício de sua cor preferida. Esta é a sua solução 2. Analise a consistência dessa solução. Como você a descreveria em termos de viscosidade e fluidez?

Coloque agora, no terceiro copo grande, partes iguais (em volume) das soluções 1 e 2 (utilize novamente o copo pequeno como medida). Misture bem com o palito de madeira. O que aconteceu?

Você pode retirar a mistura do copo (que chamaremos de solução 3) e manuseá-la com as mãos (agora não precisa mais usar as luvas, porque o bórax não oferece mais perigo em contato com a pele).

Se quiser, pode guardar a mistura por algum tempo. Nesse caso, mantenha-a num pote de plástico com tampa ou em um saco plástico fechado.

Descarte de rejeitos

Jogue a mistura no lixo comum. Não jogue na pia nem no vaso sanitário.

Investigue

1. Como você explica a solubilidade do PVA em água? Analise a estrutura do polímero na página 202.
2. Como você descreve a consistência da solução 2?
3. Como você descreve a consistência da solução 3?
4. Qual o papel do ânion $[B_4O_5(OH)_4]^{2-}$ na formação da solução 3? Que tipo de interação pode haver entre esse ânion e as macromoléculas de PVA?
5. Por que é preciso guardar a solução 3 em recipiente fechado?

CUIDADO! Responsabilidade é tudo!

Dica de segurança

Use as luvas de borracha ao manipular o bórax, pois o contato com a pele ou mucosas pode causar irritação, vermelhidão, coceira e dor. A inalação do bórax pode causar irritação ao sistema respiratório, os sintomas incluem tosse e diminuição da frequência respiratória. A ingestão pode causar náusea, vômito, diarreia e, em certos casos, pode levar à morte. A dose letal situa-se entre 15 g e 20 g.

Fonte: FONSECA (2016, v3, p. 199)[3]

Com base na Figura 2, percebe-se que os Livros Didáticos analisados se preocupam em trazer as atividades investigativas para despertar nos alunos à importância e a reflexão sobre a EA. No texto acima, o autor propõe a modificação da estrutura do polímero, seu

[3] Fonseca, M. R. M. da; Química: ensino médio. 2 Ed. São Paulo: Ática, 2016.

descarte adequado de modo que o aluno observe o que acontece em sua casa, e proponha então o descarte e a reutilização destes materiais. Deste modo, o aluno pode compartilhar experiências com os colegas de turma e propor mudanças significativas na rotina de sua casa.

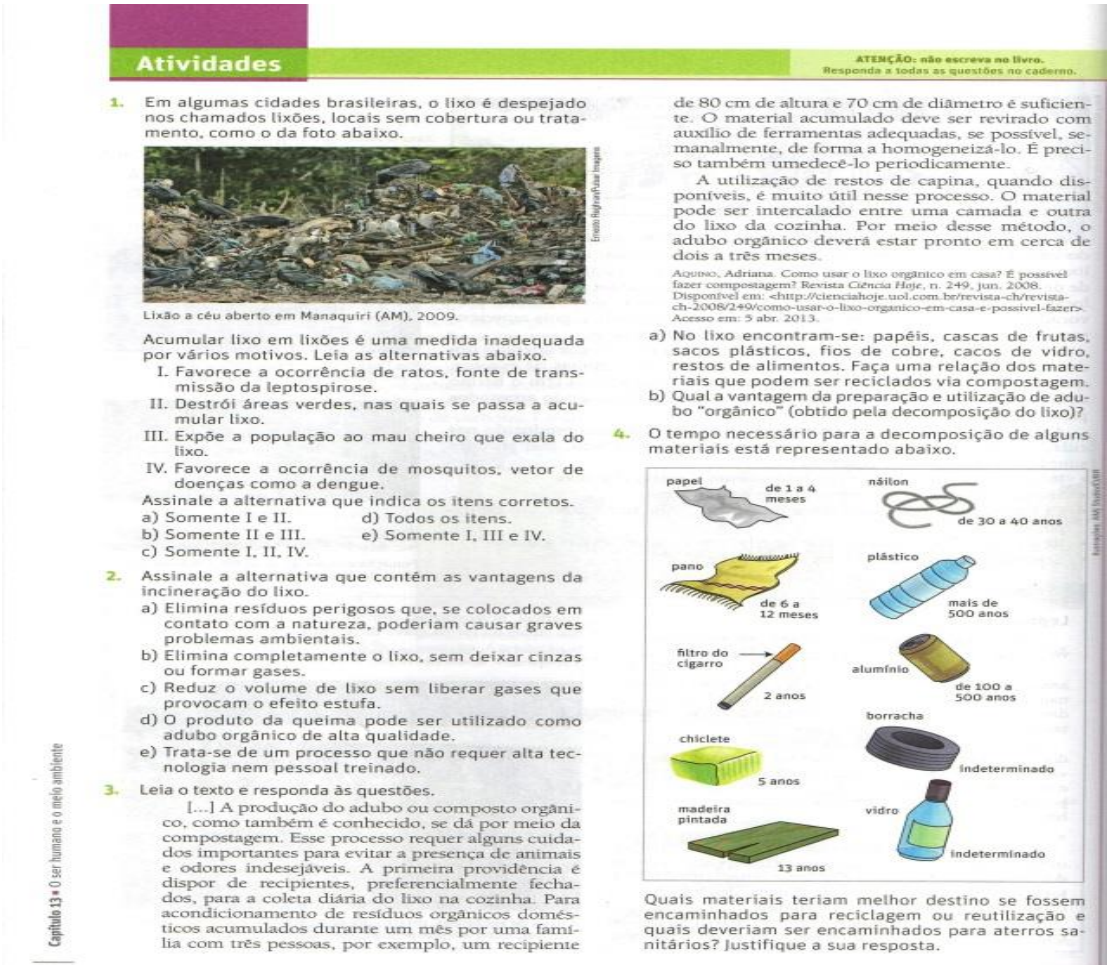
2.3 - *Exercícios?*

Neste item foi questionado se os temas de EA são apresentados através de exercícios. Os autores (1 e 3) não trabalham com exercícios, no entanto pode-se perceber que a maioria (80%) traz exercícios que abordam os conteúdos de EA, conforme representado na Figura 3.

Os exercícios são voltados basicamente para o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), onde são abordados temas como os lixões, incineração do lixo e o tempo de decomposição de alguns materiais, isso leva o alunos a refletir sobre suas atitudes e das pessoas do seu convívio.

Deste modo, pode-se permitir que o aluno perceba o seu papel enquanto cidadão. Entretanto, para que isto ocorra, é importante que o docente esteja preparado para abordar os conteúdos de EA de forma transversal e interdisciplinar, levando os alunos a uma conscientização de suas atitudes em relação ao meio ambiente. Deste modo, adquirindo conhecimento que lhe permita transformar a sociedade, tendo nos Livros Didáticos uma ferramenta complementar que lhe auxilie na abordagem dos conteúdos de EA.

Figura 3. A Educação Ambiental nos Exercícios.



Atividades

ATENÇÃO: não escreva no livro. Responda a todas as questões no caderno.

1. Em algumas cidades brasileiras, o lixo é despejado nos chamados lixões, locais sem cobertura ou tratamento, como o da foto abaixo.

Lixão a céu aberto em Manaquiri (AM), 2009.

Acumular lixo em lixões é uma medida inadequada por vários motivos. Leia as alternativas abaixo.

I. Favorece a ocorrência de ratos, fonte de transmissão da leptospirose.
II. Destrói áreas verdes, nas quais se passa a acumular lixo.
III. Expõe a população ao mau cheiro que exala do lixo.
IV. Favorece a ocorrência de mosquitos, vetor de doenças como a dengue.

Assinale a alternativa que indica os itens corretos.

a) Somente I e II.
b) Somente II e III.
c) Somente I, II, IV.
d) Todos os itens.
e) Somente I, III e IV.

2. Assinale a alternativa que contém as vantagens da incineração do lixo.

a) Elimina resíduos perigosos que, se colocados em contato com a natureza, poderiam causar graves problemas ambientais.
b) Elimina completamente o lixo, sem deixar cinzas ou formar gases.
c) Reduz o volume de lixo sem liberar gases que provocam o efeito estufa.
d) O produto da queima pode ser utilizado como adubo orgânico de alta qualidade.
e) Trata-se de um processo que não requer alta tecnologia nem pessoal treinado.

3. Leia o texto e responda às questões.

[...] A produção do adubo ou composto orgânico, como também é conhecido, se dá por meio da compostagem. Esse processo requer alguns cuidados importantes para evitar a presença de animais e odores indesejáveis. A primeira providência é dispor de recipientes, preferencialmente fechados, para a coleta diária do lixo na cozinha. Para acondicionamento de resíduos orgânicos domésticos acumulados durante um mês por uma família com três pessoas, por exemplo, um recipiente de 80 cm de altura e 70 cm de diâmetro é suficiente. O material acumulado deve ser revirado com auxílio de ferramentas adequadas, se possível, semanalmente, de forma a homogeneizá-lo. É preciso também umedecê-lo periodicamente.

A utilização de restos de capina, quando disponíveis, é muito útil nesse processo. O material pode ser intercalado entre uma camada e outra do lixo da cozinha. Por meio desse método, o adubo orgânico deverá estar pronto em cerca de dois a três meses.

Aquino, Adriana. Como usar o lixo orgânico em casa? É possível fazer compostagem? Revista *Ciência Hoje*, n. 249, jun. 2008. Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br/revista-ch/revista-ch-2008/249/como-usar-o-lixo-organico-em-casa-e-possivel-fazer>. Acesso em: 5 abr. 2013.

a) No lixo encontram-se: papéis, cascas de frutas, sacos plásticos, fios de cobre, cacos de vidro, restos de alimentos. Faça uma relação dos materiais que podem ser reciclados via compostagem.
b) Qual a vantagem da preparação e utilização de adubo "orgânico" (obtido pela decomposição do lixo)?

4. O tempo necessário para a decomposição de alguns materiais está representado abaixo.

Quais materiais teriam melhor destino se fossem encaminhados para reciclagem ou reutilização e quais deveriam ser encaminhados para aterros sanitários? Justifique a sua resposta.

Capítulo 13 • O ser humano e o meio ambiente

Fonte: ANTUNES (2013, vol. 3, p. 270)[4]

2.4 - *Relacionada ao conteúdo químico?*

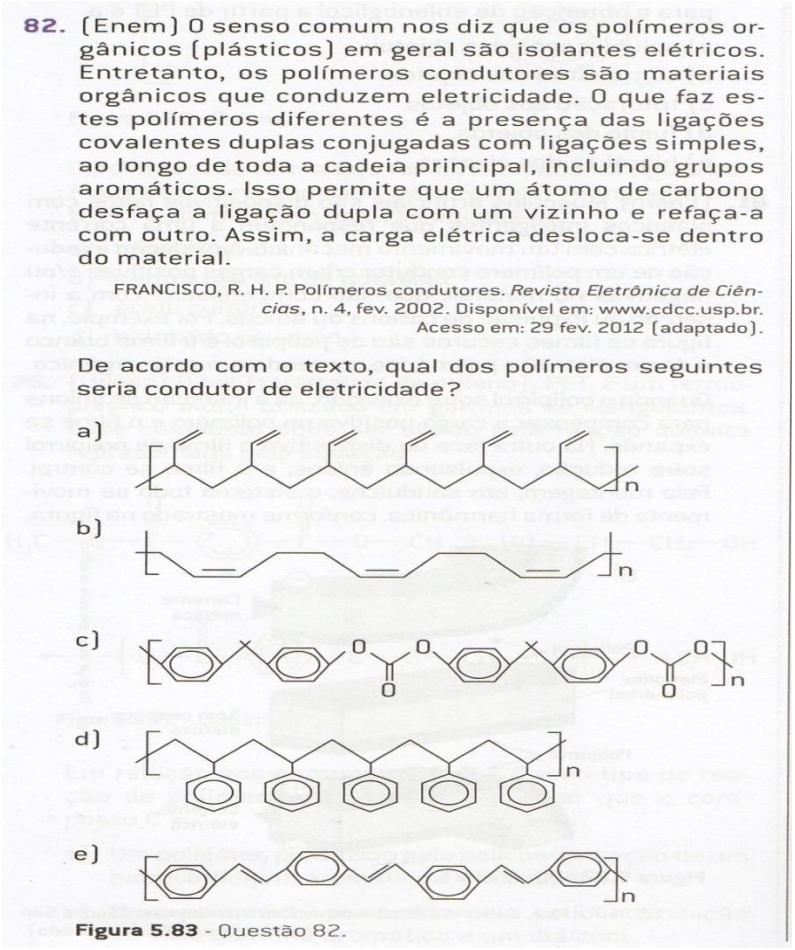
Neste item, foi questionado se os textos, as atividades investigativas e os exercícios, são relacionados com os conteúdos de Química. Neste caso os autores 1, 2, 3, 4 e 6 (Tabela 1), que corresponde a 50% (5) não relacionam os temas de EA com os conceitos de química. O autor 3 por exemplo, se aproxima de uma abordagem de ensino tradicional, pois enfatiza os conhecimentos formais da química, dificultando os temas transversais, relacionados com a EA. Por outro lado os autores 5, 7, 8, 9 e 10 relacionam os conteúdos com a química, permitindo assim a contextualização com EA, o que facilita o aprendizado do leitor, conforme apresentado na Figura 4.

A Figura 4 apresenta uma questão do Enem que relaciona a temática ambiental com a química deixando claro que as duas andam juntas. A questão aborda os polímeros orgânicos que são isolantes elétricos, mas existem polímeros que conduzem corrente elétrica, devido à presença das ligações covalentes duplas conjugadas ao longo de toda a cadeia principal.

[4] ANTUNES, M. T. Ser Protagonista: Química. Editora SM, São Paulo, 2013.

A partir dessa informação, questiona-se quais dos compostos apresentados seria condutor de eletricidade, que permite ao aluno estudar sobre a EA e as relações que existem com a química. Como base neste questionamento, é possível trabalhar a transversalidade dos conteúdos, de modo que o aluno compreenda os seus atos perante o meio ambiente, percebendo assim o seu papel como cidadão consciente.

Figura 4. Relação da Educação Ambiental com a Química.



82. (Enem) O senso comum nos diz que os polímeros orgânicos (plásticos) em geral são isolantes elétricos. Entretanto, os polímeros condutores são materiais orgânicos que conduzem eletricidade. O que faz estes polímeros diferentes é a presença das ligações covalentes duplas conjugadas com ligações simples, ao longo de toda a cadeia principal, incluindo grupos aromáticos. Isso permite que um átomo de carbono desfaça a ligação dupla com um vizinho e refaça-a com outro. Assim, a carga elétrica desloca-se dentro do material.

FRANCISCO, R. H. P. Polímeros condutores. *Revista Eletrônica de Ciências*, n. 4, fev. 2002. Disponível em: www.cdcc.usp.br. Acesso em: 29 fev. 2012 (adaptado).

De acordo com o texto, qual dos polímeros seguintes seria condutor de eletricidade?

a)

b)

c)

d)

e)

Figura 5.83 - Questão 82.

Fonte: MORTIMER e MACHADO (2016, vol. 3, p. 270)[5]

2.5 - *Em um capítulo à parte?*

Neste caso, observou-se que 20% (2) das coleções trazem em um capítulo à parte os conteúdos de EA, em contrapartida 80% (8) entendem a importância da EA, e por isso apresentam o conteúdo distribuído ao longo dos capítulos de forma contextualizada (Figura 5). Deste modo, o aluno consegue perceber a importância da EA; bem como o professor consegue trabalhar conceitos de química relacionados com o meio ambiente.

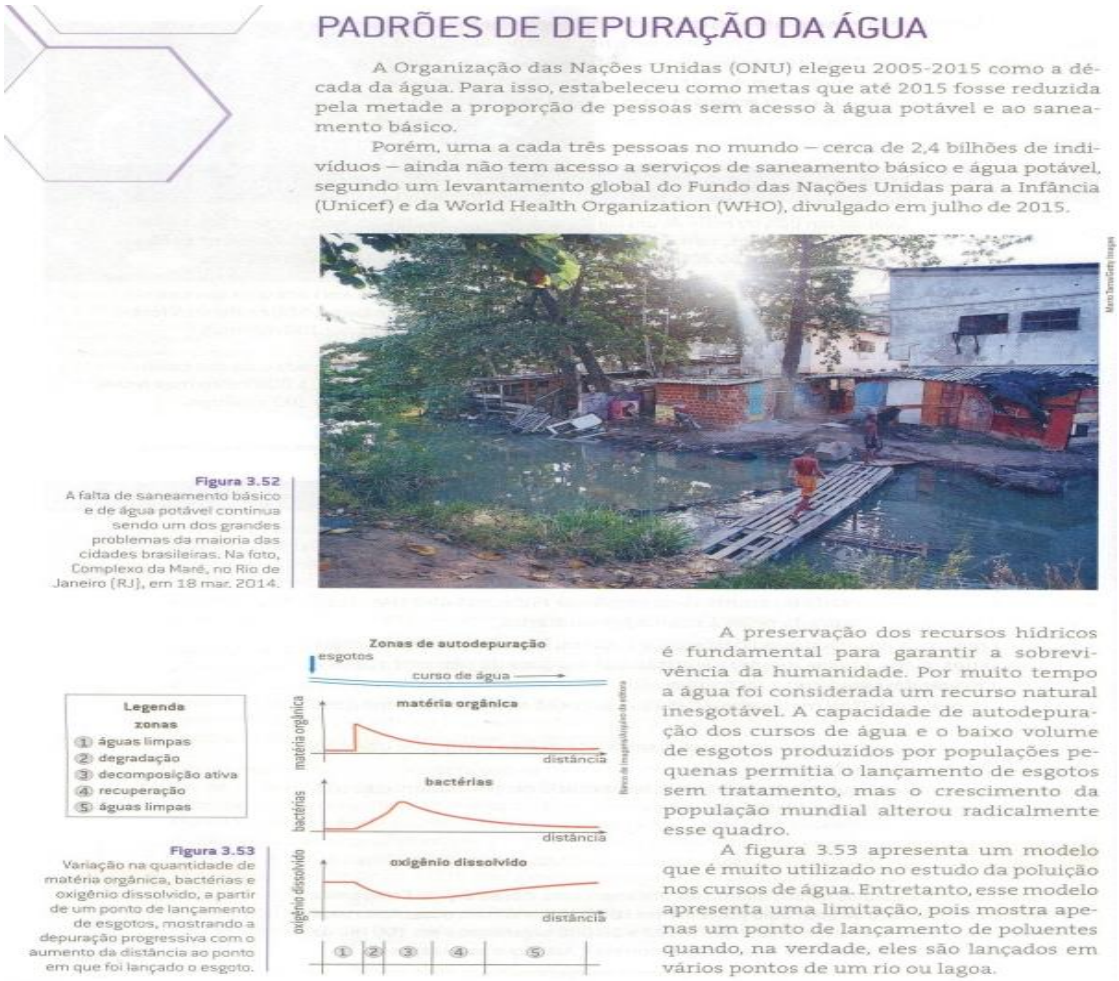
[5] MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. Química. 3ª ed. Scipione, 2016.

A Figura 5 mostra a contextualização dos conteúdos de EA com a química, o que facilita a aprendizagem do leitor. O texto aborda a qualidade da água e a importância da preservação dos recursos hídricos e do saneamento básico, garantindo assim a sobrevivência da humanidade.

É importante ressaltar que os livros didáticos facilitam a abordagem dos temas de EA, promovendo assim a transformação de hábitos na vida dos docentes, de forma que o mesmo passe a ser exemplo para seus alunos e a sociedade, de um agente de preservação ambiental.

Quando as coleções trazem os temas de EA em um capítulo a parte ou no último volume, isso dificulta a abordagem dessa temática, pois em virtude do Enem e dos vestibulares acabam sendo suprimidos das discussões em sala de aula.

Figura 5. Padrões de Depuração da Água.



Fonte: MORTIMER e MACHADO (2016, vol. 3, p. 184)[6]

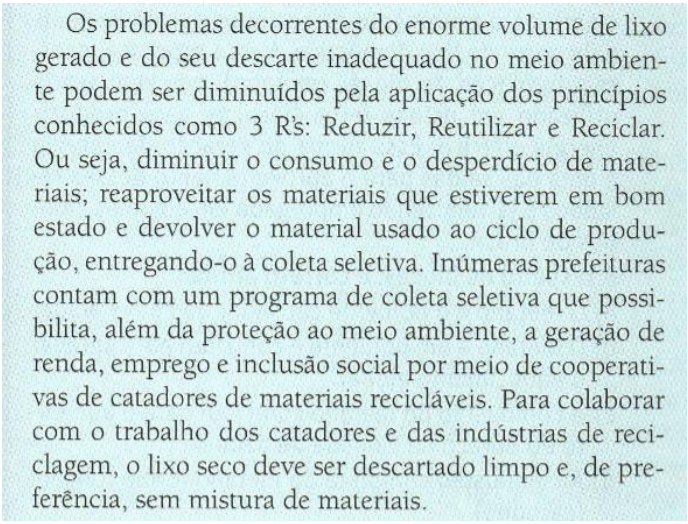
[6] MORTIMER, E.F.; MACHADO, Andréa Horta. Química. 3ª ed. Scipione, 2016.

Q**uestão 3 -** *Os problemas ambientais são tratados apenas como problemas técnicos, sem considerar seu caráter ético?*

Dentre os livros analisados, 30% (3) consideram os problemas ambientes como sendo de origem técnica, em que os mesmo trazem uma resolução dos problemas sem uma reflexão sobre esses problemas, pois apenas apresentam o problema sem discutir sua origem e possíveis soluções. Deste modo, acaba isentando o homem de suas responsabilidades enquanto cidadão e usuário do meio ambiente.

Em contrapartida, 70% (7) dos livros correlacionam os problemas ambientais com o caráter ético, na qual o individuo deve agir em frente a natureza, considerando que a própria existência da humanidade está conectado a própria sobrevivência do meio em que vivem, pois relatam a importância da química, e como esta pode contribuir para sanar ou reduzir os problemas ambientais (Figura 6). Neste caso, também fica evidente a questão ética, pois trabalha-se o conteúdo de forma a fazer o aluno compreender o seu papel enquanto cidadão, e responsável pela manutenção de nossos ecossistemas.

Figura 6. Aplicação de Princípios da Educação Ambiental.



Os problemas decorrentes do enorme volume de lixo gerado e do seu descarte inadequado no meio ambiente podem ser diminuídos pela aplicação dos princípios conhecidos como 3 R's: Reduzir, Reutilizar e Reciclar. Ou seja, diminuir o consumo e o desperdício de materiais; reaproveitar os materiais que estiverem em bom estado e devolver o material usado ao ciclo de produção, entregando-o à coleta seletiva. Inúmeras prefeituras contam com um programa de coleta seletiva que possibilita, além da proteção ao meio ambiente, a geração de renda, emprego e inclusão social por meio de cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Para colaborar com o trabalho dos catadores e das indústrias de reciclagem, o lixo seco deve ser descartado limpo e, de preferência, sem mistura de materiais.

Fonte: ANTUNES (2013, v3, p. 273)[7]

Q**uestão 4 -** *Os problemas ambientais são tratados apenas considerando os malefícios que isso acarreta para os seres humanos, sem considerar a relação com os outros seres vivos?*

Neste contexto, 40% (4) dos autores consideram apenas os seres humanos, o que demonstra a falta de caráter ético quando se considera apenas os malefícios dos problemas ambientais para o homem, e não para o meio ambiente e todos os seres vivos. É importante

[7] ANTUNES, M. T. Ser Protagonista: Química. Editora SM, São Paulo, 2013.

ressaltar que o homem é parte de um todo, e que por ser considerado o topo da cadeia alimentar deve sim, ser responsável e responsabilizado pelos danos causados pela sua interferência.

Essa responsabilidade deve ser incutida na formação dos alunos, de modo que estes possam enquanto cidadãos contribuir para a melhoria da relação homem-meio ambiente. Vale ressaltar que isso só será possível se tivermos material didático e professores habilitados para trabalhar esses conteúdos de modo transversal, o que permitirá a formação de um aluno diferenciado.

Q**uestão 5 -** *Que tipos de imagens ou figuras aparecem relacionadas à questão ambiental?*

Neste item as coleções que abordaram as questões de EA expõem figuras e imagens sobre lixões, coleta seletivas, ursos-polares, efeito estufa, aquecimento global, catadores de materiais recicláveis, tratamento de água e a falta de saneamento básico. Em todas as imagens analisadas, observa-se a importância de relacionar a mesma com os temas como, por exemplo, a extinção do urso-polar com o aquecimento global, conforme se observa na figura 7.

A figura 7 mostra também a realidade mundial, onde lixões na grande maioria das cidades não tem tratamento adequado, percebe-se que a maioria das cidades não se preocupam com seus resíduos e consequentemente com a qualidade de vida dos seus habitantes. A reciclagem também é abordada, com o objetivo de apresentar a sociedade técnicas simples de separação do lixo; associado a isso temos as questões sociais relacionadas aos catadores de lixo.

Figura 7. A realidade da Educação Ambiental.

Fonte: MORTIMER e MACHADO (2016, v1, p. 88)[8], ANTUNES (2013, v1, p. 238)[9], ANTUNES (2013, v1, p. 238)[10], MORTIMER e MACHADO (2016, v3, p. 226)[11]

Q**uestão 6 -** *O livro do professor aborda essa questão? Traz sugestões sobre como discutir o tema?*

Dos seis livros de professor analisados, 30% (3) o autor 1,2 3, não abordam as temáticas ambientais, e não fazem nenhuma sugestão para discutir estes temas. Esse é um resultado preocupante, pois esta é uma orientação que está prevista na Lei Nº 9.795 de 1999, bem como nos PCNEM e que, portanto deve ser atendida.

Considerando, que está previsto na legislação, e que esta é uma temática que nem sempre é abordada na formação docente, é preocupante não termos livros que apresentem sugestões para auxiliar o docente na sua prática. É importante ressaltar também, que nem sempre o professor tem acesso a uma formação continuada, que lhe permita atualizar seus conhecimentos, de forma a trabalhar com o aluno temas da atualidade.

No entanto, percebe-se que embora 30% (3) das coleções abordem o tema da EA, isso não é garantia para que o professor aborde estes temas. Neste caso em especial, o professor precisa não apenas apresentar os textos, mas trabalhar de forma contextualizada e interdisciplinar as temáticas para que assim ele possa romper os paradigmas que envolvem as questões ambientais.

Neste caso, é importante que o docente perceba a importância destas discussões, pois conforme previsto na Política Nacional de Educação Ambiental os princípios da Educação Ambiental precisam ser socializados em todas as esferas do conhecimento, deste modo pode-se garantir a quebra dos paradigmas e a construção de uma sociedade diferenciada (BRASIL, 1999).

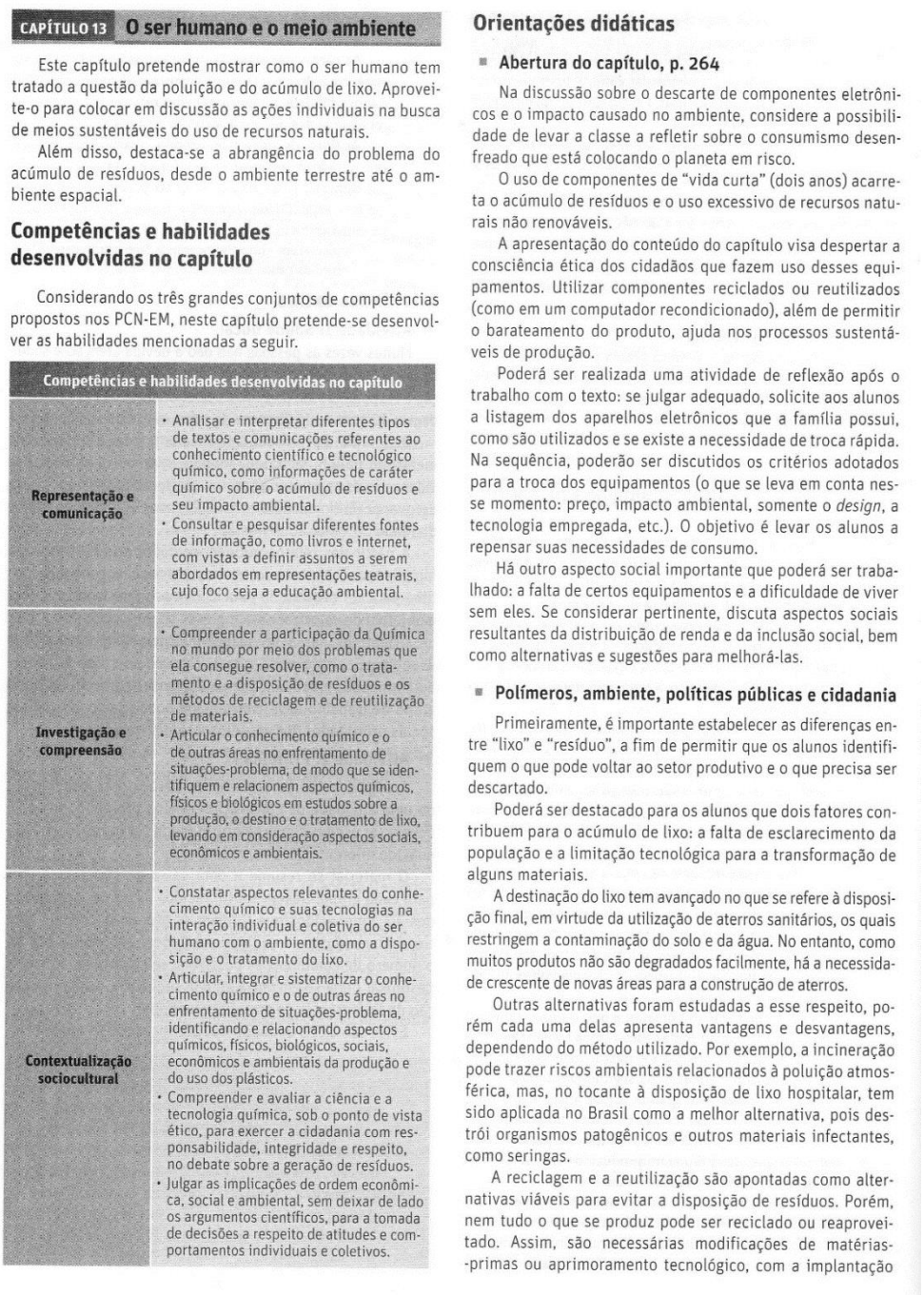
---

[8] MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. Química. 3ª ed. Scipione, 2016.
[9] ANTUNES, M. T. Ser Protagonista: Química. Editora SM, São Paulo, 2013.
[10] ANTUNES, Murilo Tissoni. Ser Protagonista: Química. Editora SM, São Paulo, 2013.
[11] MORTIMER, E. F.; MACHADO, Andréa Horta. Química. 3ª ed. Scipione, 2016.

Q**uestão 7 -** *O livro apresenta fundamentos ou referenciais teóricos que alicerçam a proposta de Educação Ambiental?*

Neste caso, 30% (3) das coleções que abordam os temas de EA apresentam recursos teóricos para que o docente possa ampliar seus conhecimentos e qualificar ainda mais suas aulas, conforme Figura 8, que apresenta os PCNEM com as três competências que o professor precisa desenvolver para a representação e comunicação, investigação e compreensão e contextualização sociocultural, facilitando que o docente transmita os conteúdos de EA fazendo com que os alunos venha ter uma reflexão sobre alguns equipamentos e sobre alguns alternativas e sugestões para melhorar a convivência do meio ambiente.

Figura 8. Orientação Didática.



CAPÍTULO 13 O ser humano e o meio ambiente

Este capítulo pretende mostrar como o ser humano tem tratado a questão da poluição e do acúmulo de lixo. Aproveite-o para colocar em discussão as ações individuais na busca de meios sustentáveis do uso de recursos naturais.

Além disso, destaca-se a abrangência do problema do acúmulo de resíduos, desde o ambiente terrestre até o ambiente espacial.

Competências e habilidades desenvolvidas no capítulo

Considerando os três grandes conjuntos de competências propostos nos PCN-EM, neste capítulo pretende-se desenvolver as habilidades mencionadas a seguir.

Competências e habilidades desenvolvidas no capítulo	
Representação e comunicação	• Analisar e interpretar diferentes tipos de textos e comunicações referentes ao conhecimento científico e tecnológico químico, como informações de caráter químico sobre o acúmulo de resíduos e seu impacto ambiental. • Consultar e pesquisar diferentes fontes de informação, como livros e internet, com vistas a definir assuntos a serem abordados em representações teatrais, cujo foco seja a educação ambiental.
Investigação e compreensão	• Compreender a participação da Química no mundo por meio dos problemas que ela consegue resolver, como o tratamento e a disposição de resíduos e os métodos de reciclagem e de reutilização de materiais. • Articular o conhecimento químico e o de outras áreas no enfrentamento de situações-problema, de modo que se identifiquem e relacionem aspectos químicos, físicos e biológicos em estudos sobre a produção, o destino e o tratamento de lixo, levando em consideração aspectos sociais, econômicos e ambientais.
Contextualização sociocultural	• Constatar aspectos relevantes do conhecimento químico e suas tecnologias na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente, como a disposição e o tratamento do lixo. • Articular, integrar e sistematizar o conhecimento químico e o de outras áreas no enfrentamento de situações-problema, identificando e relacionando aspectos químicos, físicos, biológicos, sociais, econômicos e ambientais da produção e do uso dos plásticos. • Compreender e avaliar a ciência e a tecnologia química, sob o ponto de vista ético, para exercer a cidadania com responsabilidade, integridade e respeito, no debate sobre a geração de resíduos. • Julgar as implicações de ordem econômica, social e ambiental, sem deixar de lado os argumentos científicos, para a tomada de decisões a respeito de atitudes e comportamentos individuais e coletivos.

Orientações didáticas

Abertura do capítulo, p. 264

Na discussão sobre o descarte de componentes eletrônicos e o impacto causado no ambiente, considere a possibilidade de levar a classe a refletir sobre o consumismo desenfreado que está colocando o planeta em risco.

O uso de componentes de "vida curta" (dois anos) acarreta o acúmulo de resíduos e o uso excessivo de recursos naturais não renováveis.

A apresentação do conteúdo do capítulo visa despertar a consciência ética dos cidadãos que fazem uso desses equipamentos. Utilizar componentes reciclados ou reutilizados (como em um computador recondicionado), além de permitir o barateamento do produto, ajuda nos processos sustentáveis de produção.

Poderá ser realizada uma atividade de reflexão após o trabalho com o texto: se julgar adequado, solicite aos alunos a listagem dos aparelhos eletrônicos que a família possui, como são utilizados e se existe a necessidade de troca rápida. Na sequência, poderão ser discutidos os critérios adotados para a troca dos equipamentos (o que se leva em conta nesse momento: preço, impacto ambiental, somente o *design*, a tecnologia empregada, etc.). O objetivo é levar os alunos a repensar suas necessidades de consumo.

Há outro aspecto social importante que poderá ser trabalhado: a falta de certos equipamentos e a dificuldade de viver sem eles. Se considerar pertinente, discuta aspectos sociais resultantes da distribuição de renda e da inclusão social, bem como alternativas e sugestões para melhorá-las.

Polímeros, ambiente, políticas públicas e cidadania

Primeiramente, é importante estabelecer as diferenças entre "lixo" e "resíduo", a fim de permitir que os alunos identifiquem o que pode voltar ao setor produtivo e o que precisa ser descartado.

Poderá ser destacado para os alunos que dois fatores contribuem para o acúmulo de lixo: a falta de esclarecimento da população e a limitação tecnológica para a transformação de alguns materiais.

A destinação do lixo tem avançado no que se refere à disposição final, em virtude da utilização de aterros sanitários, os quais restringem a contaminação do solo e da água. No entanto, como muitos produtos não são degradados facilmente, há a necessidade crescente de novas áreas para a construção de aterros.

Outras alternativas foram estudadas a esse respeito, porém cada uma delas apresenta vantagens e desvantagens, dependendo do método utilizado. Por exemplo, a incineração pode trazer riscos ambientais relacionados à poluição atmosférica, mas, no tocante à disposição de lixo hospitalar, tem sido aplicada no Brasil como a melhor alternativa, pois destrói organismos patogênicos e outros materiais infectantes, como seringas.

A reciclagem e a reutilização são apontadas como alternativas viáveis para evitar a disposição de resíduos. Porém, nem tudo o que se produz pode ser reciclado ou reaproveitado. Assim, são necessárias modificações de matérias-primas ou aprimoramento tecnológico, com a implantação

Fonte: ANTUNES (2013, v3, p. 348)[12]

Questão 8 – *Podemos dizer que é possível realizar Educação Ambiental no ensino de Química a partir dos livros didáticos?*

Sim, pois diante dos resultados apresentados, pode-se afirma que todas as coleções analisadas abordam a temática da Educação Ambiental, o que indica uma preocupação em

[12] ANTUNES, M. T. Ser Protagonista: Química. Editora SM, São Paulo, 2013.

atender a legislação (BRASIL, 1999); bem como a formação adequada do aluno. É importante que as coleções trabalhem os temas de EA para que o leitor possa entender a importância de estudar estes conteúdos, pra que possa assim mudar a sua realidade.

A análise da presença da CTSA nas coleções analisadas deixa evidente que alguns livros não se preocupam com esta abordagem, o que dificulta a transmissão dos conteúdos químicos e ambientais. A abordagem CTSA permite trabalhar conceitos de Química associados às diversas problemáticas ambientais.

Deste modo, o aluno consegue perceber a Química no seu cotidiano, e deste modo contribui para melhoria da realidade ambiental de nosso planeta. Segundo Santos e Mortimer (2002), a abordagem CTSA possibilita que o conhecimento científico contribua para a formação de um sujeito crítico, que busque a preservação do mundo e melhoria das condições sociais para a convivência humana.

Diante desta necessidade, surge a importância de termos livros didáticos que abordem a Educação Ambiental de forma contextualizada, através de abordagens como a CTSA, que fornece ao docente conteúdo específico para o ensino de EA. Sendo assim, as coleções analisadas da rede pública selecionadas pelo PNLD e da rede particular da região agreste pernambucana deixam evidente que todos abordam a EA, porém alguns de forma insatisfatória; entretanto fica evidente que o PNLD a cada publicação vem se adaptando para selecionar um livro que atenda as demandas política Nacional de Educação Ambiental, proporcionando assim um ensino de qualidade para esta temática.

5.3 Análise do Professor

O questionário dos docentes foi aplicado eletronicamente e disponibilizado no aplicativo *Google Doc (*Apêndice 1), por um período de 30 dias. Nesta pesquisa participaram 10 professores que lecionam a disciplina de Química, no ensino médio na região do Agreste pernambucano. O questionário foi composto por cinco questões abertas e duas fechadas, com o objetivo de avaliar a visão dos professores sobre a Educação Ambiental. Os entrevistados foram identificados por P1 a P10 e as análises das respostas estão descrita a seguir:

Questão 1 – *Qual sua formação acadêmica?*

Dentre os 10 professores que participaram da pesquisa 8 (80%) são formados em Química licenciatura e 2 (20%) são Licenciandos em Química, e todos atuam no ensino de Química. Com relação às competências e habilidades relacionadas à formação docente, são

necessárias aos profissionais para atuarem na área, estarem preparados para compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos.

Os docentes devem ser capazes de avaliar criticamente a aplicação do conhecimento químico, tendo em vista o diagnóstico e o equacionamento de questões sociais e ambientais, com isso os mesmos, precisam ter na sua prática pedagógica conhecimentos metodológicos específicos para estarem habilitados para fazer a inclusão da EA no conteúdo de Química (LEVY, 2005, p.132).

Questão 2 - *Você trabalha os temas de Educação Ambiental nas suas aulas de Química?*

Dentre os entrevistados, 10 (100%) disseram trabalhar a Educação Ambiental como tema transversal em suas aulas. Pois objetivo é fazer com que a EA contribua na construção de uma sociedade democrática, onde os indivíduos se envolvam ativamente na solução de problemas ambientais, sendo o professor o principal mediador para o aprendizado (BRASIL, 1999). Diante deste cenário, percebe-se que os professores do agreste vêm trabalhando de forma contínua os conteúdos de EA, pois na sua formação existem cadeiras específicas que abordam os conteúdos de EA, dando a estes um suporte técnico e pedagógico para o desenvolvimento destes conteúdos.

Q**uestão 3 -** *Como você trabalha os temas de Educação Ambiental na disciplina de Química?*

A análise das respostas mostrou que os docentes de forma geral abordam os temas de EA através de textos, vídeos e experimentos, onde discutem a Química verde e a preservação do meio ambiente. Podemos perceber isso, a partir das seguintes afirmações dos docentes entrevistados:

> **Professor 3 –** *"Mostrando aos alunos desastres ambientais, possíveis soluções, inovações da ciência na perspectiva ambiental, a fim de gerar neles uma maior consciência ambiental ".*
>
> **Professor 9 –** *"Através de textos reflexivos abordando assuntos como, por exemplo, coleta seletiva do lixo, descarte inadequado das pilhas, fontes de energias alternativa entre outros".*

Percebemos a partir dessas afirmações que os professores buscam promover a conscientização e soluções para os problemas ambientais, facilitando assim a transmissão dos

conteúdos da EA, de forma que o aluno perceba o seu papel enquanto cidadão; bem como a química pode contribuir para a solução/prevenção de diversos problemas ambientais.

O professor P6 disse:

> *"Utilizando materiais alternativos nos trabalhos, como por exemplo, na confecção dos modelos atômicos, nos quais os alunos utilizaram materiais recicláveis para a confecção dos mesmos; pesquisas, como por exemplo, para trabalhar geometria molecular, os alunos tiveram que realizar uma pesquisa sobre a atmosfera e confeccionar tridimensionalmente as moléculas dos gases que a compõe e que prejudicam a atmosfera"*.

A partir desta afirmação percebe-se que o professor atua como facilitador do processo de aprendizagem; bem como, parceiro da implementação dos temas da EA na escola e na sociedade. Além disso, fica evidente que é possível trabalhar conteúdos de Química tendo a Educação Ambiental como tema gerador da problematização. Deste modo, pode-se perceber que as ciências podem ser trabalhadas de modo conjunto, o que facilita o entendimento e principalmente, apresenta ao aluno a aplicabilidade de determinados conteúdos no seu cotidiano.

Segundo Segura (2001), a Educação Ambiental pode estimular a participação de professores e alunos, na construção de seus próprios saberes, de modo a interpretarem e se relacionarem melhor com o mundo, deste modo contribuindo para a construção de uma sociedade melhor.

Questão 4 - *Como sua formação acadêmica contribuiu para o ensino de Educação Ambiental na disciplina de Química?*

Segundo os docentes P1 e P4, estes não tiveram disciplinas eletivas ou obrigatórias que contemplassem os conteúdos de Educação Ambiental durante a sua graduação, o que dificulta a abordagem desses conteúdos na sua prática docente. Entretanto P1 ressaltou que mesmo não tendo cursado disciplinas sobre este tema, este teve alguns conteúdos de EA que foram abordados em disciplinas a fim, que acabaram gerando produtivas discussões sobre este tema, o que lhe permitiu apresentar e discutir com suas turmas essa temática.

Os outros 8 (80%) professores, informaram ter cursado disciplinas que trabalhavam de modo amplo os conteúdos de Educação Ambiental. Esse dado sugere que a presença de disciplinas que trabalham a EA nos currículos de formação docente é de grande importância, pois proporciona ao docente o entendimento de conteúdos específicos que estão ligados diretamente com o cotidiano de seus alunos. Por exemplo, agentes poluentes, legislação ambiental, descarte de desejos (lixo comum e lixo eletrônico), consequências da poluição para o meio ambiente e o homem, são alguns dos temas abordados nestas disciplinas.

A partir destes conteúdos, o docente consegue trabalhar conteúdos de Química que estão presentes em muitos desses poluentes, bem como alternativas limpas para a produção de energia, entre outros.

O professor P6 relatou que:

> *"a eletiva de Educação ambiental proporcionou o entendimento da importância de inserir a EA nas aulas de Química".*

Esta fala, nos mostra que de fato a EA é uma ferramenta útil para o ensino de Química, tendo na abordagem CTSA, uma ferramenta auxiliar que permite a compreensão desses temas.

Questão 5 - *Você utiliza a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) em suas aulas de Química?*

Nesta questão, 2 (20%) dos professores responderam que não utilizam a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente e 8 (80%) a utilizam. Esse resultado, evidencia que de fato a abordagem CTSA vêm sendo amplamente difundida e utilizada pelos docentes, como uma ferramenta que permite contextualizar os conteúdos de EA com os conteúdos de Química, deste modo, o aluno consegue perceber a presença da Química nas questões ambientais de seu cotidiano.

Segundo Santos e Mortimer (2002) o objetivo principal da Educação Ambiental numa abordagem CTSA é possibilitar que o conhecimento científico possa contribuir para a formação de um sujeito crítico, que busque a preservação do mundo e melhoria das condições sociais para a convivência humana.

Diante das respostas obtidas, fica evidente a preocupação dos docentes em formar alunos críticos que possam de fato contribuir para a melhoria de nossa sociedade e dos ecossistemas.

Questão 6 – *Como o livro didático auxilia você na preparação dos temas de Educação Ambiental?*

Sete (70%) dos professores entrevistados afirmou que o livro didático pouco auxilia na preparação de suas aulas, pois não trazem uma abordagem adequada para a construção dos temas da EA.

O professor P8 afirma que:

> "*muitos dos livros didáticos pouco trazem uma abordagem que favoreça a construção de temas para a Educação Ambiental, sendo necessário recorrer a outros recursos".*

Outros docentes (20%) relatam que recorrem a outros meios, como a internet para preparar suas aulas.

Os professores P5 e P6 relataram:

> "*que os livros utilizados ajudam bastante, pois trazem uma contextualização e isso os ajuda para transmitir os temas para os alunos".*

Em contrapartida, o professor P9 relatou que:

> "*não faz uso do livro didático devido à falta de contextualização e procura outros meios para trabalhar de maneira interdisciplinar, de modo que contribua para a conscientização dos educandos"*.

As falas contraditórias dos docentes descritas acima evidenciam que o uso do livro didático não é uma unanimidade entre os mesmos, uma vez que este não consegue abordar de formar contextualizada e clara, os temas da Educação Ambiental dentro dos conteúdos de Química. Segundo os docentes essa talvez seja um dos motivos pelos quais alguns professores tem dificuldade em trabalhar EA de modo transversal, uma vez que este não é apresentado de modo satisfatório nos livros didáticos de Química.

Questão 7 - *Como você avalia o livro didático de Química de sua escola, na perspectiva dos conteúdos de Educação Ambiental?*

Analisando as respostas desta questão, 8 (80%) avaliam os livros didáticos como fracos ou limitados em relação aos conteúdos de Educação Ambiental, conforme a fala do professor P8:

> *"O livro aborda de forma superficial pequenos textos sobre o efeito estufa, aquecimento global, traz pouca articulação entre os conteúdos trabalhados com o enfoque na educação ambiental, não permite a conscientização dos alunos, dessa forma os alunos não são levados a refletirem sobre as possíveis ações para minimizar os grandes impactos ambientais".*

Esta fala demonstra que embora sejam abordados vários conteúdos de EA nos livros didáticos, essa abordagem é feita de modo superficial, o que não favorece a compreensão dos conteúdos, o que dificulta trabalhar de modo contextualizado e transversal estes conteúdos. Além disso, observa-se também que são poucos os temas de EA abordados nos livros didáticos, e em sua maioria retratam basicamente as questões relacionadas com o descarte do lixo.

Ainda nesta questão apenas 2 (20%) dos professores avaliaram como satisfatório os livros didáticos de Química, no que concerne aos conteúdos de EA. O professor P3 relata que:

> *"O livro que utilizo se preocupa em trazer aspectos ambientais sempre durante e após o capítulo, isso ajuda bastante para a compreensão dos conteúdos de Educação Ambiental".*

Esses resultados nos permite inferir que a maioria dos livros didáticos de Química utilizados pelos professores não trabalham os temas da Educação Ambiental de forma satisfatória, uma vez que não trabalham a contextualização e, nem abordam em quantidade significativa os temas previstos para esta temática.

Deste modo, pode-se afirmar que nem sempre a falta de formação específica, o uso de um livro didático não apropriado são motivos suficientes para impedir que o professor exerça sua função de agente de transformação, junto aos alunos e cidadãos, que são responsáveis pela manutenção de nossa sociedade e de nosso planeta.

Com relação à região do Agreste, percebeu-se que os docentes tem plena consciência da necessidade de se trabalhar os conteúdos de EA na disciplina de Química, uma vez que podem através da abordagem CTSA trabalhar conteúdos de Química associados às diversas

problemáticas ambientais. Deste modo, o aluno consegue perceber a Química no seu cotidiano, e como ele pode contribuir para melhorar a difícil realidade ambiental de nosso planeta.

Outro ponto relevante é a preocupação dos educadores, no que diz respeito a presença da Educação Ambiental nas escolas, pois somente através desta será possível efetuar uma grande e significativa transformação social. Ao mesmo tempo, é importante que a EA esteja presente em todas as disciplinas dos currículos de formação docente, seja como tema transversal ou como conteúdo formal, para que sejam formados docentes diferenciados e capazes de formar cidadãos.

Outro ponto importante é a forma como o livro didático apresenta os conteúdos de Educação Ambiental nas diversas áreas de conhecimento, especialmente na Química. Pela fala dos professores ficou evidente que o livro não vêm desenvolvendo seu papel, como coadjuvante do processo de ensino-aprendizagem; quando, muitos docentes relatam não utilizar o livro ou ter dificuldade em utilizá-lo em virtude de sua linguagem inadequada, falta de contextualização e de conteúdos atuais.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos conteúdos de Educação Ambiental nos Livros didáticos de Química e, como os professores de química do ensino médio trabalham estes conceitos na região do agreste pernambucano, constatou-se que as coleções analisadas trazem os conteúdos de EA, porém alguns livros os trazem de forma superficial o que dificulta o entendimento dos temas de EA e sua importância no ensino de Química.

Os Livros que trazem os conteúdos de EA na abordagem CTSA, de fato utilizam a contextualização com a química, o que facilita o entendimento destes conteúdos por parte dos professores, o que favorece amplas discussões na sua prática docente. Deste modo, pode-se promover a transformação dos alunos durante seu processo de aprendizagem, o que irá proporcionar uma melhor relação do homem com o meio ambiente.

Percebeu-se também que os docentes da região do agreste pernambucano tem plena consciência da necessidade de se trabalhar os conteúdos de EA na disciplina de Química, uma vez que podem através da abordagem CTSA trabalhar os conteúdos de Química associados às diversas problemáticas ambientais. É evidente que a Educação Ambiental é necessária para a formação do professor, pois somente assim o docente será capaz de contribuir para a formação de um aluno proativo, crítico e reflexivo.

Outro ponto importante é a forma como o livro didático apresenta os conteúdos de Educação Ambiental nas diversas áreas de conhecimento, especialmente na Química. Pela fala dos professores ficou evidente que o livro não vêm desenvolvendo seu papel, como coadjuvante do processo de ensino-aprendizagem; quando, muitos docentes relatam não utilizar o livro ou ter dificuldade em utilizá-lo em virtude de sua linguagem inadequada, falta de contextualização e de conteúdos atuais.

REFERÊNCIAS

ABÍLIO, F. J. P. et al. Meio Ambiente e educação ambiental: uma análise crítica dos livros didáticos de ciências de Ensino Fundamental. **SIMPÓSIO INTERNACIONAL PROCESSO CIVILIZADOR**, v. 8, 2004.

ALVES, Z.M.M.B.; SILVA, M.H.G.F. Análise qualitativa de dados de entrevista: uma proposta. **Paidéia (Ribeirão Preto)**, n. 2, p. 61-69, 1992.

AMORIM, A. C. O. **Ensino de Biologia e as relações entre Ciência/tecnologia/sociedade**: o que dizem os professores e o currículo do Ensino Médio? 1995. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas 1995.

ANDRADE, M. M. Introdução a Metodologia de Trabalho Cientifico. 7a ed. São Paulo Atlas, 2006.

ANTUNES, M. T. Ser Protagonista: Química. Editora SM, São Paulo, 2013.

AULER, D. **Interações entre Ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciência**. 2002. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BERNARDES, M. Be. J.; PRIETO, É. C. Educação Ambiental: disciplina versus tema transversal. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 24, 2013.

Borges, C. O. et al; Vantagens da Utilização do Ensino CTSA Aplicado à Atividades Extraclasse. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ), 2010.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Lei de Diretrizes e base da Educação Nacional – LDB.** Centro de documentação do Congresso Nacional. Brasília, DF, 1996.

BRAVO, R. S. **Técnicas de investigação social**: Teoria e ejercicios. 7 ed. Ver. Madrid: Paraninfo, 1991.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

_____. **Política Nacional de Educação Ambiental**, Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Brasília: 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm. Acesso em 15 abr. 2017.

BRÜGGER, P. Educação ou adestramento ambiental? 2ª edição. Florianópolis (SC): Letras contemporâneas, 1999.

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.

CRESWELL, John W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CRUZ, S. M. S. C. S. **Aprendizagem centrada em eventos**: uma experiência com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino Fundamental. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

DIAS, G. F. **Iniciação à temática ambiental**. Gaia, 2002.

FELTRE, R.; Química. 6 ed. São Paulo: Moderna, 2004.

FONSECA, M. R. M. da; Química: ensino médio. 2 Ed. São Paulo: Ática, 2016.

FONSECA, M. R. M. da; Química: ensino médio. 2 Ed. São Paulo: Ática, 2013.

FRANCO, D.; 360º química: cotidiano e transformações: partes 1, 2 e 3, volume único. 1 ed. São Paulo: FTD, 2015.

GARCÍA, M. I. G.; J. A. L. & LUJÁN, J. L. **Ciência, tecnologia y sociedade**. Uma introducción al estúdio social de ciência y la tecnologia. Madrid: Tecnos, 1996.

LARANJO, M.T.; SIRTORI, C.; RIBEIRO, A. C. DE.: A Educação Ambiental nos Livros Didáticos de Química do Programa Nacional do Libro Didático 2015. In: **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química, Florianópolis, SC, Brasil**. 2016.

LEFF, E. Epistemologia Ambiental. São Paulo: Ed. Cortez, 2002.

LEVINSON, R. TRANSVERSALIDADE E INTERDISCIPLINARIDADE: DIFICULDADES, AVANÇOS, POSSIBILIDADES. In: **Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação, Brasilia, Brazil**. 2002. p. 10-16.

LEVY, M. I. C. Escola ambientalizada e formação de professor@s: compromissos e desafios. In: TAGLIEBER, J. E.: GUERRA, A. F. S.(Orgs.). **pesquisa em educação ambiental**: pensamentos e reflexões de pesquisadores em educação ambiental. Pelotas: Ed. e Gráf. Universitária, 2005. p. 97-104.

MENEZES, E. T. de; SANTOS, T. H. dos. Verbete PNLD (Programa Nacional do Livro Didático). Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrasil. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <http://www.educabrasil.com.br/pnld-programa-nacional-do-livro-didatico/>. Acesso em: 07 de out. 2017.

MORAES, F. A. 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**. 2009.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. Química. 3ª ed. São Paulo: Scipione, 2016.

MORTIMER, E. F.; Química, volume único: ensino médio. 1 ed. São Paulo: Scipione, 2005.

MORTIMER, E. F.; Química: ensino médio. 2 ed. São Paulo: Scipione, 2013.

MUNHOZ, T. Desenvolvimento sustentável e educação ambiental. Em aberto, v. 10, n. 49, 2008.

NASCIMENTO, F. M. Abordagem dos livros didáticos e uma proposta sobre a discussão de Tratamento de Resíduos Industriais na Escola. Belo Horizonte, 2007.

OLIVEIRA, H. T. de. Educação Ambiental – ser ou não ser uma disciplina: essa é a principal questão?! In: Vamos cuidar do Brasil : conceitos e práticas em Educação Ambiental na escola. Ministério da Educação/MEC – Departamento de Educação Ambiental. Brasília: UNESCO, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf.

OLIVEIRA, J. B. A. et al. **A política do livro didático**. Campinas: UNICAMP, 1984.

PARA O ENSINO, Parâmetros Curriculares Nacionais. Médio (PCNEM). Parti II– Linguagens, Códigos e suas Tecnologias. Brasil. MEC, 2000.

PEDRINI, A. G. Educação Ambiental: reflexões e práticas contemporâneas. 5º ed. Petrópolis Vozes, 1997.

PERUZZO, F. M.; Química na abordagem do cotidiano. 2 ed. São Paulo: Mordena, 1998.

PERUZZO, F. M.; Química na abordagem do cotidiano. 4 ed. São Paulo: Mordena, 2006.

PINHEIRO, N. A. M. **Educação Crítico-Reflexiva para um Ensino Médio Científico-Tecnológico**: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático. Tese (Doutorado em Educação Cientifica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

PINHO, G. C. **O Ensino da educação ambiental e os PCN e DCNEM: Concepções e práticas dos professores de ciências do ensino médio**. 2017. 124 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Matemática) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

RUFFINO, S. F. A Educação Ambiental nas escolas de educação infantil de São Carlos – SP. Dissertação (mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

RUY, R. A. V. A Educação Ambiental em escolas de ensino fundamental e médio do município de São Carlos - SP. 2006. 110 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2006. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/90192>.

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–V4 (3)**, p. 17-29, 2009.

SAMPAIO, R.S.R.; **Direito Ambiental: doutrina e casos práticos**. Rio de Janeiro: Elsevier: FGV,2011. p. 167-168.

SANTOS, W. L. P. dos et al. O Enfoque CTS e a Educação Ambiental: Possibilidade de "ambientalização" da sala de aula de Ciências. Ensino de Química em Foco. Ijuí: UNIJUÍ-RS,(Coleção em Química), 2010.

SANTOS, W. L. P. dos. **O ensino de Química para formar o cidadão**: principais características e condições para sua implantação na escola secundária brasileira. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, 1992.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F., Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS no contexto da educação brasileira. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2002.

SATO, M. *Educação Ambiental*. São Carlos: RiMa, 2004.

SEGURA, D. S. B. Educação ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua a consciência crítica / Denise de Souza Baena Segura. – São Paulo: Annablume: Fapesp, p 39-41, 2001.

SIGANSKI, B. P.; FRISON, M. D.; BOFF, ET de O. O livro didático e o Ensino de Ciências. **ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA**, v. 14, 2008.

SILVA, A. C. A.; FRANCO, R. L.; PENHA DAS DORES, S. S. A Educação Ambiental nos livros didáticos de Química: Os livros indicados pelo PNLD/2012. **XVI ENEQ/X EDUQUI-ISSN: 2179-5355**, 2013.

TRIVELATO, S. **Ciência/tecnologia/sociedade**: mudanças curriculares e formação de professores. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

TESCH, R. Qualitative research: analysis types and software tools. Basingstoke: The Falmer Press, 1990.

UNESCO/PNUMA. Seminário internacional de Educación Ambiental: Belgrado, Yugoslávia, 13-22 de octubre, 1975. Paris, 1977. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/Ulis/cgibin/ulis.pl?catno=27608&set=4B0DDA42_0_24&gp=0&lin=1&ll=1>. Acesso em maio de 2017.

VASCONCELLOS, E.S.; SANTOS, W.L.P. dos. Educação Ambiental em aulas de Química: refletindo sobre a prática a partir de concepções de alunos sobre meio ambiente e Educação Ambiental. **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, v. 6, 2007.

VAZ, C. R.; FAGUNDES, A. B.; PINHEIRO, N. A. M. O surgimento da ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na educação: uma revisão. **Anais do I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, Curitiba**, 2009.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PARA OS DOCENTES DO AGRESTE PERNAMBUCANO.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADEMICO DO AGRESTE – CAA
QUÍMICA-LICENCIATURA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Licenciando: José Ijaelson do Nascimento Júnior

1. Qual sua formação acadêmica?

_____

_____

2. Você trabalha os temas de Educação Ambiental nas suas aulas de Química?

a) Sim

b) Não

3. Como você trabalha os temas de Educação Ambiental na disciplina de Química?

_____

_____

4. Como sua formação acadêmica contribuiu para o ensino de Educação Ambiental na disciplina de Química?

_____

_____

5. Você utiliza a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) em suas aulas de Química?

a) Sim

b) Não

6. Como o livro didático auxilia você na preparação dos temas de Educação Ambiental?

_____

_____

7. Como você avalia o livro didático de Química de sua escola, na perspectiva dos conteúdos de Educação Ambiental?

_____

_____

ANEXO A – QUESTIONARIA APLICADO PARA OS LIVROS DIDATICOS DE QUÍMICA.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADEMICO DO AGRESTE – CAA
QUÍMICA-LICENCIATURA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Licenciando: José Ijaelson do Nascimento Júnior

Utilizando os pontos de analise de SILVA e FRANCO, 2013.

1. O(s) autor(es) se propõe(m) a trabalhar a questão ambiental?

2. Como isso é trabalhado:

2.1. Por meio de textos?

2.2. Atividades investigativas?

2.3. Exercícios?

2.4. Relacionada ao conteúdo químico?

2.5. Em um capítulo à parte?

3. Os problemas ambientais são tratados apenas como problemas técnicos, sem considerar seu caráter ético?

4. Os problemas ambientais são tratados apenas considerando os malefícios que isso acarreta para os seres humanos, sem considerar a relação com os outros seres vivos?

5. Que tipos de imagens ou figuras aparecem relacionadas à questão ambiental?

6. O livro do professor aborda essa questão? Traz sugestões sobre como discutir o tema?

7. O livro apresenta fundamentos ou referenciais teóricos que alicerçam a proposta de Educação Ambiental?

8. Podemos dizer que é possível realizar Educação Ambiental no ensino de Química a partir dos livros didáticos?