

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO CIENTÍFICA, EDUCACIONAL E
TECNOLÓGICA**

DANIEL DA SILVA FARIA

**ANÁLISE E PROPOSTA DE TEMAS AMBIENTAIS PARA O ENSINO DE
QUÍMICA NO NÍVEL MÉDIO**

DISSERTAÇÃO

CURITIBA

2015

DANIEL DA SILVA FARIA

**ANÁLISE E PROPOSTA DE TEMAS AMBIENTAIS PARA O
ENSINO DE QUÍMICA NO NÍVEL MÉDIO**

Documento para obtenção do grau de Mestre, do Programa de Pós-Graduação em Formação Educacional, Científica e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de concentração: Ensino de Ciências.

Orientadora: Prof(a). Dr(a). Claudia Regina Xavier

CURITIBA

2015

TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação e o seu respectivo Produto Educacional estão licenciados sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

F224a Faria, Daniel da Silva
2014 Análise e proposta de temas ambientais para o ensino de química no nível médio / Daniel da Silva Faria.-- 2014.
68 f.: il.; 30 cm + 1 suplemento

Acompanha : Temas ambientais no ensino de química : tratamento de água de abastecimento, estudos dos solos e fontes de energia (42 f.)

Texto em português, com resumo em inglês.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Curitiba, 2014.

Bibliografia: f. 69-74.

1. Química - Estudo e ensino (Ensino médio). 2. Educação ambiental. 3. Solos. 4. Água. 5. Recursos energéticos. 6. Livros didáticos - Avaliação. 7. Abordagem interdisciplinar do conhecimento na educação. 8. Tecnologia educacional. 9. Ciência - Estudo e ensino - Dissertações. I. Xavier, Claudia Regina, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. III. Título.

CDD 22 -- 507.2

Biblioteca Central da UTFPR, Câmpus Curitiba



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Curitiba
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica

**TERMO DE APROVAÇÃO
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 12/2014**

Análise e proposta de temas ambientais para o ensino de Química no nível médio
por
Daniel da Silva Faria

Esta dissertação foi apresentada às 9h do dia 18 de dezembro de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Ensino de Ciências**, com área de concentração em *Ciência, Tecnologia e Ambiente Educacional* e linha de pesquisa *Formação de Professores de Ciências* do Mestrado Profissional do **Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica**. O candidato foi arguido pela banca examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho aprovado.

Profa. Dra. Claudia Regina Xavier
(UTFPR – orientador)

Profa. Dra. Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein
(UTFPR)

Prof. Dr. Arandi Ginane Bezerra Junior
(UTFPR)

Profa. Dra. Daniele Saheb
(UFPR/PUC-PR)

AGRADECIMENTOS

Dois anos se passaram, muito trabalho, entrega completa vislumbrando a linha de chegada. E agora que essa etapa se encerra, tenho muito a quem agradecer.

A começar por minha maravilhosa esposa, que me encorajou e incentivou a fazer parte do processo de seleção do mestrado e, durante esses dois anos, demonstrou muita paciência com as inúmeras horas e horas em que tive que ficar debruçado nos livros e no computador, em detrimento de ser marido e pai mais presente. Nos momentos em que me via angustiado por tanto trabalho a fazer, lembrava-me da importância de perseverar e do privilégio que era cursar o mestrado.

À minha filha Luíza, tão linda, tão doce, minha *companheirinha*, que, apesar de ter sete anos, me deixou estudar tranquilamente, quando estávamos só nós dois em casa, e o seu abraço, em alguns momentos em que vinha até mim, me confortava e dava-me forças para continuar.

À minha mãe, que me trouxe para este mundo com muitas coisas belas e, ao mesmo tempo, tão complexo de se entender. Educou-me e ensinou-me a sempre fazer tudo da melhor forma possível.

Ao meu pai, que já não está mais entre nós, porém deixou-me de herança um legado de responsabilidade, trabalho e dedicação.

Aos professores do PPGFCET: Arandi, Noemi, Fabiana e Carlos, pelas aulas, orientações de trabalhos, trocas de experiências, pelo incentivo constante ao estudo e pela paciência em me aturar. Em especial quero agradecer à professora Claudia Regina Xavier, minha professora e orientadora, incansável na luta do dia a dia, verdadeira batalhadora da educação. Foi ela, durante esses dois anos, um exemplo de dedicação, paciência, otimismo e responsabilidade.

Aos professores do Colégio Stella Maris: Skiba, Elton Jr., Luiz Carlos e Márcia, que auxiliaram nas questões interdisciplinares para o recurso didático ou na validação do questionário; à Sandra, que me honrou com as correções ortográficas; à Fernanda, que fez a diagramação do recurso didático e à diretora Gláucia, que remanejou várias aulas para que eu participasse de congressos.

RESUMO

FARIA, Daniel da Silva. **Análise e proposta de temas ambientais para o ensino de química no nível médio.** 2014. 68 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

Esta pesquisa teve como objetivo elaborar um recurso educacional, contendo propostas de temas ambientais para o ensino da disciplina de Química do primeiro ano do Ensino Médio. A escolha dos temas ambientais se deu após análise dos três livros didáticos mais utilizados no universo das 30 maiores escolas estaduais de Curitiba e Região Metropolitana, o que levou à avaliação dos temas ambientais, segundo as seguintes categorias: temas conectados ao conteúdo programático; temas não conectados ao conteúdo programático e temas que apresentam conexão com outras disciplinas. Os dados da referida análise proporcionaram a elaboração de quatro tabelas, as quais elencam os temas ambientais apresentados nos livros volume um dos três autores analisados, a relação desses temas com o conteúdo programático do primeiro ano do ensino médio, os assuntos (água, energia, atmosfera, resíduos e materiais tóxicos e litosfera) que abrangem os temas apresentados e, por último, as sugestões interdisciplinares baseadas nos temas apresentados. A escolha dos temas ambientais utilizados na elaboração do recurso educacional foi baseada em dois aspectos: temas ambientais de grande relevância para a humanidade e/ou temas que aparecem com menor frequência nos livros didáticos analisados. Os temas selecionados e abordados no recurso educacional são: Tratamento de água para abastecimento, Contaminação radioativa do solo e Fontes de energia. As propostas de trabalho sugeridas no recurso educacional estão embasadas nos pilares da contextualização, temas geradores e interdisciplinaridade, em uma proposta que incentiva o educando a buscar o conhecimento a partir da pesquisa e do debate. O recurso educacional foi distribuído nas escolas que fazem parte do universo dessa pesquisa, acompanhado por um questionário a ser respondido pelo professor de Química que trabalha com o primeiro ano do Ensino Médio. O questionário objetivou verificar o grau de importância da aplicação de temas ambientais para o professor e com que frequência ele utiliza esses temas em suas aulas; a opinião do professor em relação aos temas ambientais tratados nos livros didáticos e a opinião com relação ao recurso educacional elaborado no que tange à conexão com o conteúdo programático para o primeiro ano do Ensino Médio. Também se buscou avaliar se os temas desenvolvidos estão adequados para os alunos do primeiro ano e se as sugestões de abordagem interdisciplinar são suficientes para a aplicação no processo ensino e aprendizagem. Após a análise das respostas dadas ao questionário, é possível inferir que os professores consideram importante a abordagem ambiental nas aulas de Química, mas utilizam pouco dessa abordagem. Os professores dividem-se na questão da adequação dos temas ambientais contidos no livro didático ao conteúdo programático da disciplina. Praticamente 90% dos professores responderam de forma positiva à aplicação do recurso educacional, declarando que as propostas estão condizentes e conectadas ao conteúdo programático do primeiro ano do Ensino Médio e que permitem uma ampla abordagem interdisciplinar.

Palavras-chave: Temas ambientais. Ensino. Química.

ABSTRACT

Faria, Daniel da Silva. **Analysis and suggestion of environmental themes for the teaching of chemistry in high school**. 2014.68 f. Masters Thesis – Graduation in Scientific, Educational and Technological Formation. Federal University of Technology, Paraná. Curitiba, 2014.

This research aimed at developing an educational resource for Chemistry teaching, including proposals for the teaching of environmental issues for the first year of high school. The choice of the specific environmental issues occurred after analysis of the three textbooks most used among 30 public schools in Curitiba and its metropolitan region. The environmental issues were analyzed and classified under the following categories: themes connected to the curriculum; topics not connected to the program content and themes that have connection with other disciplines. From this analysis, data was organized in four tables which summarize the environmental themes presented in the first volume of each author's book, and relate them to the first year of high school curriculum, to the main issues (water, energy, air, waste and toxic materials, and lithosphere) associated with the presented topics and; in addition, we propose interdisciplinary didactic suggestions based on the topics presented. The choice of environmental themes used in this educational didactic resource was based on two aspects: environmental issues of great importance for humanity and/or themes that appeared less frequently in the textbooks which were analyzed. The selected topics addressed in the educational didactic resource are: drinking water treatment, radioactive contamination of soil, and energy sources. The suggested educational resource is based in the pillars of contextualization, generating themes and interdisciplinarity, in a proposal that encourages the students to seek for knowledge based on research and debate. The educational resource was distributed in schools that took part in this research, accompanied by a questionnaire to be answered by the first year of high school chemistry professor. This questionnaire aimed at verifying: the importance of applying environmental issues in teacher's opinion, and how often teachers use these themes in their classes; the teacher's opinion in relation to environmental issues discussed in textbooks; and teacher's opinion regarding both the educational resource developed in this work and its connection to the curriculum of high-school first year. We also sought to assess whether the developed themes are suitable for first-year students and if the interdisciplinary approach proposed was suitable for application in the classroom. After analyzing the replies to the questionnaire, it can be inferred that teachers agree with the importance of an environmental approach in chemistry class, yet they do not often follow this approach. With respect to the adequacy of the environmental topics contained in the textbooks with the syllabus of the course, teachers have mixed opinions. Nearly 90% of teachers responded positively to the implementation of the proposed educational resource, declaring that is consistent and connected to the curriculum of the first year of high school, and that it allows a broad interdisciplinary approach.

Keywords: Environmental themes. Teaching. Chemistry

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
1.1 APRESENTAÇÃO.....	7
1.2 JUSTIFICATIVA.....	8
2 OBJETIVOS.....	10
2.1 OBJETIVO GERAL.....	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	11
3.1 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	11
3.1.1 Educação ambiental no mundo.....	11
3.1.2 A Educação ambiental no Brasil.....	13
3.2 OS ENCONTROS INTERNACIONAIS RELACIONADOS AO MEIO AMBIENTE.....	15
3.3 OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	17
3.4 QUÍMICA, INTERDISCIPLINARIDADE E A QUESTÃO AMBIENTAL	19
3.5 CONTEXTUALIZAÇÃO, PROBLEMATIZAÇÃO E TEMAS GERADORES NO ENSINO DE QUÍMICA.....	21
3.6 A QUESTÃO AMBIENTAL NOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA.....	22
3.7 CATEGORIZAÇÃO.....	24
3.8 RECURSO EDUCACIONAL ABERTO (REA).....	24
4 METODOLOGIA.....	26
4.1 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA.....	26
4.2 SELEÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS.....	26
4.3 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS E TABULAÇÃO.....	27
4.4 ELABORAÇÃO DO RECURSO EDUCACIONAL	28
4.5 AVALIAÇÃO DO RECURSO EDUCACIONAL.....	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	30
5.1 SELEÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS.....	30
5.2 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS E CATEGORIZAÇÃO.....	30
5.3 A ORGANIZAÇÃO DO RECURSO EDUCACIONAL.....	53
5.4 LICENCIAMENTO COMO RECURSO EDUCACIONAL ABERTO.....	54
5.5 AVALIAÇÃO DO RECURSO EDUCACIONAL.....	55
6 CONCLUSÃO.....	59
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60
ANEXO I.....	65
ANEXO II.....	67

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO

Temas ambientais para o ensino de Química, referem-se não só a nossa expectativa de vida, mas afetam as futuras gerações pela aplicação e reflexão dos temas apresentados, e a educação é a grande ferramenta que pode conscientizar a respeito das questões ambientais.

Esse trabalho teve por objetivo a elaboração de um recurso educacional aberto (REA), como produto deste mestrado profissional. No produto estão presentes sugestões de trabalho em sala de aula, visitas técnicas, exposição e debates a partir de três temas ambientais selecionados, além de sugestões de propostas interdisciplinares. O REA conta também com a apresentação da experiência pessoal do autor, como forma de motivação para os demais professores.

Nessa dissertação será apresentada a análise dos temas ambientais abordados em três coleções de livros didáticos de Química aprovados pelo PNLD (Plano Nacional do Livro Didático) no ano de 2012, a qual forneceu subsídios para seleção dos temas ambientais que são abordados no REA.

Os livros foram selecionados a partir de um levantamento junto às trinta escolas da Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná, situadas no Município de Curitiba e Região Metropolitana de Curitiba, que apresentam o maior número de alunos do ensino médio, para verificar qual é o livro de Química adotado para o trabalho junto aos alunos do primeiro ano do Ensino Médio.

A análise foi realizada visando identificar quais e de que forma os temas ambientais são abordados por cada um dos autores das coleções selecionadas.

Após análise os dados foram tabulados e categorizados segundo os itens: temas ambientais abordados pelos autores; a conexão entre os temas ambientais e o conteúdo programático e as propostas de trabalho interdisciplinar a partir dos temas ambientais encontrados no volume um de cada coleção. Esta dissertação apresenta em tabelas os resultados obtidos a partir dessa análise.

Após introdução, o trabalho segue apresentando os objetivos geral e específicos. A seção três refere-se à fundamentação teórica, e está dividida em: a educação ambiental no mundo e no Brasil; os encontros internacionais em relação ao meio ambiente; os parâmetros curriculares nacionais e a educação ambiental;

Química, interdisciplinaridade e a questão ambiental; contextualização e temas geradores no ensino de Química; a questão ambiental nos livros didáticos de Química e categorização. Para finalizar esta seção foi abordado o tema recursos educacionais abertos (REA).

A seção quatro descreve a metodologia aplicada na realização do trabalho, incluindo: características da pesquisa; a seleção dos livros didáticos; a análise dos livros didáticos e a tabulação; a organização e a avaliação do recurso educacional aberto (REA).

A seção cinco consta dos resultados e discussões, e nele estão contidos os resultados da seleção dos livros didáticos; a análise dos livros didáticos em forma de Tabelas com as devidas discussões; a organização do recurso educacional desenvolvido, o licenciamento e a avaliação do mesmo, na qual se apresenta o resultado de um questionário respondido por professores de Química dos primeiros anos do ensino médio das escolas selecionadas, avaliando o grau de importância da utilização de temas ambientais para o professor, e como ele se relaciona com o livro didático no que diz respeito a utilização dos temas ambientais propostos, e principalmente com relação ao recurso educacional preparado, no que diz respeito à conexão com o conteúdo programático, adequação dos temas ao primeiro ano do ensino médio e das sugestões de interação com outras disciplinas.

1.2 JUSTIFICATIVA

No último ano do meu curso de graduação, tive¹ a oportunidade de visitar a **Conferência das nações unidas para o meio ambiente e o desenvolvimento (RIO – 92)**. Desde então as questões relacionadas ao meio ambiente recebem um olhar mais cuidadoso de minha parte. A preocupação com as questões ambientais me fez buscar formação através da participação em um programa de pós graduação *Lato sensu* intitulado “Sociedade, Espaço e Meio Ambiente”. Esse curso deixou como legado a certeza que somente através da educação, a humanidade poderá ser sensibilizada em relação ao cuidado que deve ser dispensado para com o meio ambiente.

¹ A utilização da 1ª pessoa na justificativa se deve ao fato de ser uma descrição dos motivos pessoais do autor, que o levaram a escolher o tema da dissertação.

O ingresso no Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, e os debates promovidos durante as aulas, me fizeram acreditar que através da contextualização do ensino, os alunos demonstram um maior interesse pelo aprendizado dos conteúdos propostos não só pela Química, mas também pelas demais disciplinas. Agregando o interesse pela preservação ambiental e a necessidade do aumento da dedicação dos alunos à disciplina de Química, decidi por preparar um recurso educacional de apoio ao professor, envolvendo a contextualização de temas ambientais no ensino de Química e aproveitando tais temas para abordar assuntos em outras disciplinas, de forma que o educando possa compreender que o mundo no qual vivemos e dependemos, não é somente geográfico, histórico, linguístico, matemático, físico, biológico ou químico.

Acredito que com a minha experiência como professor de Química, escritor, analista e editor de material didático, posso colaborar através desse trabalho na disseminação do conhecimento no que diz respeito a disciplina de Química, e ajudar educadores e educandos a adquirir uma visão interdisciplinar e contextualizada da dependência humana em relação ao meio ambiente e sua preservação. No entanto é necessário responder a seguinte questão: Há necessidade de se desenvolver um recurso didático contendo temas ambientais aplicados no ensino de Química para o primeiro ano do Ensino Médio?

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar recurso educacional contendo propostas de temas ambientais, como temas geradores para o ensino de Química do primeiro ano do Ensino Médio, fundamentados na contextualização e interdisciplinaridade, baseado nas oportunidades identificadas nos livros didáticos mais utilizados pelas escolas que compõem o universo desta pesquisa, além de avaliar a percepção dos professores dessa série quanto ao uso dos temas sugeridos e a prática interdisciplinar proposta.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1º. Selecionar os livros de Química para o primeiro ano do Ensino Médio, mais utilizados na rede pública estadual de educação, situadas no município de Curitiba e região metropolitana.

2º. Identificar e comparar os temas ambientais contidos em tais obras, e a relação desses com os conteúdos pertinentes ao primeiro ano do Ensino Médio, assim como elementos interdisciplinares contidos nos temas propostos pelos autores.

3º. Desenvolver e avaliar a aceitabilidade do REA apresentado como produto do mestrado.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

3.1.1 A Educação ambiental no mundo

Com o propósito de conscientizar a humanidade de sua responsabilidade na preservação ambiental, a partir dos anos 70, a educação ambiental começou a ser amplamente discutida, pois a única forma de haver uma mudança comportamental dos homens em relação ao meio ambiente, é através da educação. Em relação à educação ambiental e a sua ação transformadora, Jacobi e Luzzi (2004) declararam que:

“Nestes tempos em que a informação assume um papel cada vez mais relevante, a educação para a cidadania representa a possibilidade de motivar e sensibilizar as pessoas para transformar as diversas formas de participação na defesa da qualidade de vida. Nesse sentido cabe destacar que a educação ambiental assume cada vez mais uma função transformadora, onde a co-responsabilização dos indivíduos torna-se um objetivo essencial para promover um novo tipo de desenvolvimento- o desenvolvimento sustentável. O educador tem a função de mediador na construção de referenciais ambientais e deve saber usá-los como instrumentos para o desenvolvimento de uma prática social centrada no conceito da natureza” (JACOBI e LUZZI 2004, p.327).

É inegável que o mundo tem se entregado ao consumismo exacerbado, as inúmeras propagandas veiculadas nos meios de comunicação, induzem a humanidade a trilhar por esse caminho, e conseqüentemente alavancar o setor produtivo, sem qualquer preocupação quanto à sustentabilidade ambiental. Segundo Sauv  (2005), a educa o ambiental se preocupa com o consumo respons vel e com a reparti o equitativa e solid ria dentro de cada sociedade, e com as sociedades futuras.

Dias (2010) demonstra a sua preocupa o com o meio ambiente e o futuro da humanidade que busca o desenvolvimento a qualquer pre o, tratando a sustentabilidade com descaso, ignorando as conseq ncias dos seus atos para com o meio ambiente.

Um marco histórico no processo da educação ambiental mundial, foi a “Carta de Belgrado”, documento elaborado a partir do Seminário Internacional de Educação Ambiental, realizado na cidade de Belgrado, entre os dias 13 e 22 de Outubro de 1975.

Este documento esclarece as bases para a educação ambiental, estabelecendo os seus objetivos, que podemos elencar:

1° - Tomada de consciência - ajudar às pessoas e aos grupos sociais a adquirir maior sensibilidade e consciência do meio ambiente em geral e dos problemas.

2° - Conhecimentos - ajudar às pessoas e aos grupos sociais a adquirir uma compreensão básica do meio ambiente em sua totalidade, dos problemas associados e da presença e função da humanidade neles, o que necessita uma responsabilidade crítica.

3° - Atitudes - ajudar às pessoas e aos grupos sociais a adquirir valores sociais e um profundo interesse pelo meio ambiente que os impulse a participar ativamente na sua proteção e melhoria.

4° - Aptidões - ajudar às pessoas e aos grupos sociais a adquirir as aptidões necessárias para resolver os problemas ambientais.

5° - Capacidade de avaliação - ajudar às pessoas e aos grupos sociais a avaliar as medidas e os programas de educação ambiental em função dos fatores ecológicos, políticos, sociais, estéticos e educativos.

6° - Participação - ajudar às pessoas e aos grupos sociais a desenvolver seu sentido de responsabilidade e a tomar consciência da urgente necessidade de prestar atenção aos problemas ambientais, para assegurar que sejam adotadas medidas adequadas (SÃO PAULO, 1994, p. 12).

De acordo com a Carta, a educação ambiental deve fazer parte da educação formal, em todos os níveis de escolarização, e também da educação não-formal em todos os segmentos da sociedade, como famílias e grupos de trabalhadores, pois apenas desta forma poderão ser alcançados os objetivos da educação ambiental.

Organizada a partir de uma parceria entre a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e o Programa de Meio Ambiente da Organização das Nações Unidas – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (ONU – PNUMA), a conferência de Tbilisi, na Geórgia foi realizada de 14 a 26 de outubro de 1977. Além de corroborar com os objetivos da Carta de Belgrado, a conferência estabelece que a educação ambiental deve constituir uma educação permanente e ter um enfoque global sustentado em base interdisciplinar (SÃO PAULO, 1994).

No mês de agosto de 1987 foi realizada em Moscou, na época União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), o Congresso Internacional da UNESCO – PNUMA sobre Educação e Formação Ambiental. Participaram desse evento especialistas de noventa e quatro países, e a partir das discussões foi gerado um

documento denominado: Estratégia Internacional de Ação em Matéria de Educação e Formação Ambiental para o Decênio de 1990. Esse documento apresenta os princípios e características essenciais da educação e da formação ambientais levados em consideração para a elaboração da estratégia internacional de ação em matéria de educação e formação ambientais para o decênio de 1990, além uma série de ações específicas que poderiam contribuir a fim de atingir esses objetivos (ASSIS, 1991).

A educação ambiental foi amplamente debatida e enaltecida na Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade: Educação e Conscientização Pública para a Sustentabilidade, realizada em dezembro de 1997, em Thessaloniki, na Grécia. Nessa ocasião, organizações governamentais, não-governamentais e da sociedade civil de oitenta e três países, reafirmaram o que havia sido declarado em conferências anteriores, como Belgrado e Tbilisi, assim como fizeram mais quatorze recomendações, dentre as quais, que as escolas devem ser encorajadas e apoiadas para ajustarem seus currículos em direção a um futuro sustentável (BRASIL, 2014).

Em 2002, durante a 57ª sessão da Assembleia Geral das Nações Unidas foi estabelecida a resolução nº 254, declarando 2005 como o início da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, e foi dada a UNESCO a responsabilidade pela implementação da iniciativa (BRASIL, 2014).

3.1.2 A educação ambiental no Brasil

Diante da perspectiva mundial, visando ratificar o que fora estabelecido na conferência em Tbilisi, dando um direcionamento à prática pedagógica, o Ministério de Educação (MEC) e a Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Ambiental (CETESB) publicaram o documento “Ecologia: uma Proposta para o ensino de 1º e 2º graus”, onde no Art 2º inc X dispõe : educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente (SÃO PAULO, 1981).

Um outro passo importante para a institucionalização da Educação Ambiental no Brasil, foi o estabelecimento da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) em 1981, fato que veio reforçar a necessidade da inclusão da educação ambiental em todos os níveis de ensino, incluindo a educação da comunidade. Em meio a esta tendência de buscar estabelecer de forma mais concreta uma Educação Ambiental,

que pudesse realmente estar ao alcance de todos os cidadãos brasileiros, a Constituição Federal, no seu Art. 225. trás:

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

§1º Para assegurar a efetividade desse direito incumbe ao Poder Público:
VI – Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 1988, p. 36).

Em 1991 o Ministério da Educação determinou, através da Portaria 678/91, que a educação escolar em todos os níveis e modalidades de ensino, deve contemplar a educação ambiental, e tal determinação enfatiza a formação de professores capacitados em atender esta nova demanda de ensino voltado à preservação do meio ambiente (BRASIL, 2014).

Outro fato de imensa relevância, foi a criação do Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA) em dezembro de 1994, tal programa baseava-se em três componentes: Capacitação de gestores e educadores, desenvolvimento de ações educativas, e desenvolvimento de instrumentos e metodologias (BRASIL, 2005).

Em 15 de junho de 2012, o Ministério da Educação, através da resolução nº2, estabeleceu as “Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental”, que reconhecem a importância e a obrigatoriedade da educação ambiental no ensino básico. No seu artigo 16, essa Resolução estabelece que os conhecimentos concernentes à educação ambiental devem ser inseridos nos currículos da Educação Básica e da Educação Superior. Esses podem ocorrer: “como conteúdo dos componentes já constantes do currículo, pela transversalidade mediante temas relacionados ao meio ambiente, ou pela combinação de transversalidade e tratamento dos componentes curriculares” (BRASIL, 2012, p.30).

Com o propósito de alavancar a educação ambiental no Estado do Paraná, o Conselho Estadual de Educação deliberou no ano de 2013, as Diretrizes Curriculares Estaduais para a Educação Ambiental, que em seu Art.7º. estabelece que “A educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino, devendo ser contemplada nas diretrizes das disciplinas curriculares” (PARANÁ, 2013, p. 6).

3.2 OS ENCONTROS INTERNACIONAIS RELACIONADOS AO MEIO AMBIENTE.

Atualmente, o meio ambiente tem sido motivo de muita preocupação por parte dos cientistas, assim também como dos governantes em todo o mundo. Como demonstração de tamanha preocupação, muitos encontros mundiais tem sido realizados.

Como exemplo desses encontros, é de suma importância ressaltar a **Conferência de Estocolmo(1972)**, idealizada pela Organização das Nações Unidas (ONU), que alertou os países para a degradação ambiental e os riscos desta para o planeta. Nesta conferência, que teve a participação de 113 nações e 250 organizações não governamentais, o meio ambiente foi amplamente discutido, e como resultado foi estabelecida a “Declaração sobre o Meio Ambiente Humano”, uma carta que delineava as políticas relacionadas ao meio ambiente, contendo vinte e seis princípios que procuram nortear as ações mundiais no que tange aos cuidados que a humanidade necessita ter para com o meio ambiente, sob risco de consequências danosas que certamente perdurarão, pois são irreversíveis. O trecho a seguir (ONU, 2012) demonstra a preocupação que deve ser dispensada no que diz respeito ao cuidado com o meio ambiente, como forma de preservar as futuras gerações dos danos que podem vir a ocorrer.

Chegamos a um ponto na História em que devemos moldar nossas ações em todo o mundo, com maior atenção para as consequências ambientais. Através da ignorância ou da indiferença podemos causar danos maciços e irreversíveis ao meio ambiente, do qual nossa vida e bem-estar dependem. Por outro lado, através do maior conhecimento e de ações mais sábias, podemos conquistar uma vida melhor para nós e para a posteridade, com um meio ambiente em sintonia com as necessidades e esperanças humanas [...] defender e melhorar o meio ambiente para as atuais e futuras gerações se tornou uma meta fundamental para a humanidade (ONU, 1972, p. 2).

Em 1992, ou seja, vinte anos após a Conferência de Estocolmo, as nações do planeta foram convocadas a participar do grande encontro sobre questões ambientais, realizado na Cidade do Rio de Janeiro, a **Conferência das nações unidas para o meio ambiente e o desenvolvimento(CNUMAD)**, evento que ficou conhecido como Eco-92, ou mesmo, Rio-92, que contou com a participação de 172 países. Neste encontro, o principal objetivo era traçar metas de uma economia e desenvolvimento

sustentáveis, tendo em vista um modelo menos consumista e preocupado com a preservação do planeta. Alguns documentos de suma importância foram elaborados durante o encontro, dentre os quais podemos citar a “Agenda 21” que sistematiza um plano de ação, com o fim de atingir o desenvolvimento sustentável. Este documento é composto de quarenta capítulos, cujos principais temas são: combate à pobreza, cooperação entre as nações para chegar ao desenvolvimento sustentável, sustentabilidade e crescimento demográfico, proteção da atmosfera, planejamento e ordenação no uso dos recursos da terra, combate ao desmatamento de matas e florestas no mundo, combate à desertificação e seca, preservação dos diversos ecossistemas do planeta com atenção especial aos ecossistemas frágeis, desenvolvimento rural com sustentabilidade, preservação dos recursos hídricos, principalmente das fontes de água doce do planeta, conservação da biodiversidade no planeta, tratamento e destinação responsável dos diversos tipos de resíduos (sólidos, orgânicos, hospitalares, tóxicos, radioativos), fortalecimento das ONGs na busca do desenvolvimento sustentável, e educação como forma de conscientização para as questões de proteção ao meio ambiente. Os outros documentos elaborados foram: Declaração do Rio sobre o Meio Ambiente; Princípio para a Administração Sustentável das Florestas; Convenção da Biodiversidade, e a Convenção da Mudança Climática.

Seguindo o rumo da história, em 1997, na cidade de Quioto no Japão, foi realizada a Conferência das Partes (COP 3), que trouxe como resultado o acordo entre as nações que ficou conhecido como “Protocolo de Quioto” documento este que estabelece um compromisso mais rígido para a redução da emissão dos gases que provocam um aumento do efeito estufa, que acarreta no aquecimento global, definindo que os países ditos industrializados reduziram em pelo menos 5,2% suas emissões combinadas de gases de efeito estufa em relação aos níveis de 1990. A entrada em vigor do acordo estava vinculada à ratificação por no mínimo 55 países que somassem 55% das emissões globais de gases do efeito estufa. Tal ratificação ocorreu apenas em 16 de fevereiro de 2005, após a Rússia aderir ao acordo, visto que em Quioto não o fez devido à grande redução involuntária de suas emissões causada pela crise de sua economia na década de 90. É importante salientar que os Estados Unidos não ratificaram o compromisso estabelecido no acordo.

Com o fim de estabelecer um tratado que iria substituir o Protocolo de Quioto, foi realizada a 15ª Conferência das Partes entre os dias 7 e 18 de dezembro de 2009,

em Copenhague, capital da Dinamarca. Segundo Ribeiro (2010) A COP-15 deixou como legado a ampla divulgação do tema mudanças climáticas e também o maior interesse do público, que passou a ter maiores informações sobre o assunto, além da volta dos Estados Unidos às negociações de clima.

Vinte anos após o primeiro encontro no Rio de Janeiro, essa mesma cidade presenciou a Conferência das Nações Unidas Sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio +20), em junho de 2012, que contou com a presença de 188 países, com mais de quarenta e cinco mil participantes, entre autoridades governamentais e sociedade civil. O encontro proporcionou o documento “O Futuro que Queremos”. O texto reforça a preservação ambiental por meio de um desenvolvimento sustentável, e deixa claro que a pobreza precisa ser combatida entre as nações, e concorda que este é o maior desafio. Além do documento, os países comprometeram-se a investir mais de quinhentos bilhões de dólares em ações de preservação ambiental nos próximos dez anos, como transporte e energia limpa.

Nesses encontros, temas ambientais foram amplamente debatidos, metas estabelecidas, com o propósito de frear a ação devastadora sobre o meio ambiente, provocada pelo homem.

No dia 12 de novembro de 2014, os EUA e a China concluíram um acordo sobre a diminuição da emissão de CO₂. Segundo Ninio (2014) os EUA se comprometeram a reduzir de 25 a 30% das emissões de CO₂ até 2025, enquanto que a China comprometeu-se em começar a reduzir as taxas de emissão de CO₂ a partir de 2030.

3.3 OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A preocupação com a preservação do meio ambiente e a Educação Ambiental levou ao poder público inserir este tema nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a partir de 1997, implementado para as quatro primeiras séries do ensino fundamental, ao qual reserva o volume número nove, intitulado “Meio Ambiente e Saúde”. Podemos dizer que este fato foi um marco na educação em nosso país, visto que norteou os planejamentos pedagógicos de nossas instituições de ensino, no que diz respeito à preocupação com o meio ambiente. Segundo Paulo Renato Souza, na

ocasião ministro da Educação, dirigindo-se aos professores, na introdução dos PCN's (1997):

Nosso objetivo é auxiliá-lo na execução de seu trabalho, compartilhando seu esforço diário de fazer com que as crianças dominem os conhecimentos de que necessitam para crescerem como cidadãos plenamente reconhecidos e conscientes de seu papel em nossa sociedade. Sabemos que isto só será alcançado se oferecermos à criança brasileira pleno acesso aos recursos culturais relevantes para a conquista de sua cidadania. Tais recursos incluem tanto os domínios do saber tradicionalmente presentes no trabalho escolar quanto as preocupações contemporâneas com o meio ambiente, com a saúde, com a sexualidade e com as questões éticas relativas à igualdade de direitos, à dignidade do ser humano e à solidariedade (BRASIL, 1997, p. 1).

Esses Parâmetros Curriculares Nacionais abordam temas ambientais, como:

- 1º. Proteção Ambiental – é a dedicação pessoal àquele ou àquilo de que dele ou dela se necessita; é a defesa daquele ou daquilo que é ameaçado.
- 2º. Conservação – é a utilização racional de um recurso, com a finalidade de garantir sua renovação ou sua auto sustentação.
- 3º. Recuperação – significa restabelecer as características do ambiente original.
- 4º. Degradação – consiste em alterações e desequilíbrios provocados no meio ambiente que prejudicam os seres vivos e a sua subsistência.

A sustentabilidade se contrapondo ao desenvolvimento desenfreado e devastador a qualquer preço, também mereceu destaque no documento.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para as quatro séries finais do ensino fundamental, um dos objetivos dessa etapa do ensino é que este deve perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente (BRASIL, 1998).

Em relação ao Ensino Médio, os Parâmetros Curriculares Nacionais estabelecidos em 1999, enfatizam o processo do trabalho e o papel da educação na sociedade tecnológica como os pilares da educação no ensino médio (BRASIL, 1999).

Em 2002, o Ministério da Educação publicou as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (PCN + 2002), nesse documento não há um capítulo específico para o tema Meio Ambiente, mas em diferentes momentos este tema está presente no contexto do documento, como por exemplo, nas Competências e Habilidades referentes às Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, no primeiro tópico da Contextualização sociocultural “Utilizar elementos e conhecimentos

científicos e tecnológicos para diagnosticar e equacionar questões sociais e ambientais”(BRASIL, 2002, p. 13).

3.4 QUÍMICA, INTERDISCIPLINARIDADE E A QUESTÃO AMBIENTAL

A educação passou a ter como propósito formar um cidadão crítico e esclarecido em relação as situações socioambientais, de maneira que as políticas educacionais implementadas no Brasil, desde o final do século XX, estabelecem a educação ambiental com um caráter transversal, permeando todas as disciplinas ministradas. Para Pereira (1997) a escola tem a responsabilidade de incluir no currículo, principalmente das ciências da natureza, temas que auxiliem na formação de um cidadão apto para desempenhar sua função social e econômica.

Nesse contexto, a Química está situada em local de grande relevância. Como ciência que estuda a matéria e as suas transformações deve focar a atuação do homem no ambiente que o cerca, assim como as consequências socioambientais oriundas desse desenvolvimento pouco sustentável pelo qual a humanidade passou nas últimas décadas, e continua passando. Beltran e Ciscato (1991) esclarecem o papel importante do estudo da Química:

A Química está relacionada às necessidades básicas dos seres humanos – alimentação, vestuário, saúde, moradia, transporte, etc. – e todo mundo deve compreender isso tudo. Ela não é uma coisa ruim que polui e provoca catástrofes, como alguns, infelizmente, pensam. Esses preconceitos existem, inclusive, devido à forma como os meios de comunicação a divulgam e aos mecanismos ideológicos que a sociedade utiliza para encontrar um bode expiatório, na ausência de políticas públicas para a utilização adequada do meio ambiente. Sem um conhecimento de Química, ainda que mínimo, é muito difícil um indivíduo conseguir posicionar-se em relação a todos esses problemas e, em consequência, exercer efetivamente sua cidadania. Conhecer-la e a seus usos pode trazer muitos benefícios ao homem e à sociedade. Ter noções básicas de Química instrumentaliza o cidadão para que ele possa saber exigir os benefícios da aplicação do conhecimento químico para toda a sociedade (BELTRAN e CISCATO 1991p. 15 e 16).

A escola limita-se a transmitir para os alunos, o conhecimento pelo conhecimento, privilegiando a memorização ao invés do entendimento e da aplicabilidade, trazendo para o estudo da Química o estigma de uma disciplina com alto grau de dificuldade pelo fato de a maioria dos conteúdos ser contemplada de forma extremamente abstrata (EICHLER, 2001).

A fim de quebrar este paradigma da Química como matéria complexa e para alguns, impossível de ser aprendida, os parâmetros curriculares nacionais estabelecem diretrizes que procuram aproximar o ensino da Química da realidade vivida pelos alunos, fornecendo uma base de conhecimento que lhes permita analisar o mundo sob o contexto em que estão inseridos, como exaltado nos PCN's (2002):

Assim, em consonância com a própria história do desenvolvimento desta ciência, a Química deve ser apresentada estruturada sobre o tripé: transformações químicas, materiais e suas propriedades e modelos explicativos. Um ensino baseado harmonicamente nesses três pilares poderá dar uma estrutura de sustentação ao conhecimento de química do estudante[...]A aprendizagem de química, nessa perspectiva, facilita o desenvolvimento de competências e habilidades e enfatiza situações problemáticas reais de forma crítica, permitindo ao aluno desenvolver capacidades como interpretar e analisar dados, argumentar, tirar conclusões, avaliar e tomar decisões (BRASIL, 2002, p. 87e 88).

As Orientações Curriculares Nacionais (PCN+ 2002) nos Temas Estruturadores para o Ensino de Química, enfatizam: a importância de abordar a relação entre o homem e o ambiente; de que forma a humanidade usufruiu e ainda usufrui dos recursos naturais; e como os processos de produção de materiais afetaram o ambiente modificando-o e degradando-o. Além desses temas, considera as implicações econômicas, sociais e políticas dos sistemas produtivos agrícola e industrial, assim como o papel do cidadão e da sociedade frente às modificações ambientais. Alguns exemplos desta relação entre homem e meio ambiente extraídos dos PCN+ (2002):

Tema 3 – Energia e Transformação Química. Avaliar as implicações sociais e ambientais do uso de energia elétrica e térmica provenientes de transformações químicas.

Tema 5 – Química e Atmosfera. Tomar decisões com respeito à participação individual e coletiva na busca de soluções para os problemas de poluição atmosférica.

Tema 6 – Química e Hidrosfera. Avaliar as dimensões das perturbações na hidrosfera provocadas por ação humana para desenvolver ações preventivas ou corretivas, individual ou coletivamente.

Tema 8 – Química e Biosfera. Compreender os impactos ambientais dentro da ótica do desenvolvimento sustentável. (BRASIL, 2002, p. 97 - 105)

A interdisciplinaridade também tem o seu espaço nos Parâmetros Curriculares Nacionais, pois, para que o educando possa compreender com maior propriedade o ambiente, precisa interligar as diversas áreas do conhecimento. Este propósito fica evidente em alguns temas estruturais propostos pelo documento. No tema três, por

exemplo, que trata de Energia e Transformação Química, podemos verificar a ênfase na interdisciplinaridade:

Ressalta-se, aqui, a estreita correlação deste tema com a Física e a Biologia, nas quais também estão presentes ideias sobre energia. Especialmente no caso da Física, as diferentes formas, transformações e conservação da energia são tratadas em diferentes temas e, em particular, a energia nuclear, também uma unidade temática do estudo da Física. Nesse sentido, é essencial que haja um intercâmbio entre os professores e que, cada um em sua disciplina, aponte para essa integração: o conceito de energia, seja nos fenômenos químicos, biológicos ou físicos e suas manifestações nos sistemas naturais ou tecnológicos, é um só. E isso pode ficar mais evidente quando se trata de exemplos e situações reais, onde o que muda é o modo de olhar, o interesse e a estrutura conceitual de uma ou outra ciência, e não a realidade (BRASIL, 2002, p. 97).

É importante ressaltar que a interdisciplinaridade está totalmente relacionada à educação ambiental, visto que, as questões envolvidas não são apenas de cunho químico, histórico, físico ou biológico, mas envolvem uma gama complexa de conhecimentos, e por isso a necessidade da integração de diversos saberes, proporcionando uma visão global dos aspectos inerentes ao meio ambiente. Reigota (2001) afirma que a educação ambiental está ligada a proposta interdisciplinar, podendo proporcionar a troca de experiências entre professores e alunos.

Particularmente, acredito que a implantação do ensino de forma interdisciplinar abrirá os horizontes não apenas do educando, mas também do educador, que deixará de ser um mero transmissor de conhecimento, para ser um mediador do processo ensino e aprendizagem, auxiliando o aluno a buscá-lo a partir da pesquisa, do debate e da vivência daquilo que foi aprendido.

3.5 CONTEXTUALIZAÇÃO, PROBLEMATIZAÇÃO E TEMAS GERADORES NO ENSINO DE QUÍMICA.

A contextualização no ensino implica em trazer para a sala de aula situações nas quais o aluno se identifique, e desta forma haverá maior interação, e conseqüentemente maior interesse na disciplina. Segundo Lima, Barbosa, Pina e Jófili (2000), a contextualização no ensino de Química busca trazer o cotidiano para a sala de aula, ao mesmo tempo em que procura aproximar o dia-a-dia dos alunos do conhecimento científico.

A problematização com temas geradores também tem um papel importante no processo de ensino e aprendizagem, conforme ressaltou Halmenschlager (2011):

“A problematização é um aspecto essencial a ser contemplado no desenvolvimento de temas em sala de aula, pois a mesma pode potencializar o processo de ensino e aprendizagem, atribuindo maior sentido ao que está sendo estudado” (HALMENSCHLAGER, 2011, p. 2).

Tema refere-se à proposição que será demonstrada, um assunto, um motivo a ser explorado ou investigado. Gerador é aquilo que cria, que dá existência, que faz aparecer, que desencadeia um processo (SESI, 2008). Assim, a escolha de um tema gerador antecede a problematização a qual deverá estar a ele relacionada. Paulo Freire (2011) foi enfático na descrição dessa metodologia comentando que a ação provocada pela utilização de um tema gerador possibilita o desdobramento em outros temas, que levam a novas tarefas a serem cumpridas.

O fato de se trabalhar com um tema gerador permite ao professor contextualizar o ensino e interligar os saberes, o que não ocorre quando o conteúdo é apresentado pelo professor de forma puramente expositiva, sistematizada e compartimentada. A proposta tema gerador seguido da problematização e contextualização é perfeitamente aplicável a qualquer disciplina, uma vez que aborda conhecimentos diversos, além de suas interações, não perdendo o referente tema pelos quais são originados.

3.6 A QUESTÃO AMBIENTAL NOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA.

O livro didático é adotado por todas as escolas públicas e muitas privadas de ensino básico no nosso país. Segundo Ribeiro (2003), o livro didático é um grande instrumento de valor educacional e está presente no contexto histórico do Brasil desde o período colonial, porém só os poderosos tinham acesso ao ensino formal.

Durante os anos 70 e 80, com o declínio da educação pública, os livros didáticos foram amplamente introduzidos nas escolas, e com a falta de qualificação do professor tornaram-se indispensáveis (MARTINS; SANTOS, 2011).

O ensino de Química deve relacionar os conteúdos da disciplina com o mundo real em que vivemos, considerando que o conhecimento deve ser utilizado pelo homem como forma de buscar o progresso não a qualquer custo, mas de maneira

sustentável, procurando zelar pela natureza que proporciona os recursos básicos para sobrevivência da humanidade. Dessa forma, o livro didático poderia ser de grande importância, auxiliando no direcionamento das aulas ministradas, e assim promover a transversalidade no tratamento das questões ambientais. Segundo Marpica e Logarezzi (2010) o livro didático surge como um promotor de uma educação ambiental, problematizadora, crítica e transformadora, atrelada às questões sociais, culturais, éticas e ideológicas.

Na realidade, essa questão nem sempre é verificada nos livros didáticos, nos quais muitos dos temas apresentados não fazem a devida relação ao conteúdo, e não problematizam as questões ambientais. Ainda sobre a distribuição dos temas ambientais nos livros didáticos, Ribeiro (2006) ressaltou que a distribuição dos conteúdos ao longo das coleções de livros didáticos, se apresenta de forma descontínua e intermitente.

A questão interdisciplinar é pouco explorada nos livros didáticos, o que torna o trabalho voltado para uma forma compartimentalizada do ensino. Segundo Grossi (2004) uma das críticas ao livro didático refere-se à pequena associação interdisciplinar apresentada.

No ano de 2011, o Ministério da Educação publicou o Guia de livros didáticos do PNLD/2012 para o Ensino Médio e, segundo Dias (2012), não existe nenhuma exigência referente aos aspectos ambientais no edital dessa última avaliação. O documento privilegia as relações entre sociedade, ciência e tecnologia e não explicita o papel da educação ambiental no entendimento do mundo moderno, apresentando o componente curricular de Química e seu papel na formação de jovens aptos para o pleno exercício da cidadania.

Na análise elaborada pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD - 2012) para a disciplina de Química, o único item da análise que ressalta a importância do estudo da Química voltado às questões ambientais é o item 3.8, conforme a seguir citado:

A obra apresenta a Química como ciência que se preocupa com a dimensão ambiental dos problemas contemporâneos, levando em conta situações e conceitos que envolvem as transformações da matéria, os artefatos tecnológicos e os processos humanos subjacentes aos modos de produção do mundo do trabalho (BRASIL, 2011, p. 15).

No edital de convocação para o Plano Nacional do Livro Didático (PNLD -2012) pode ser verificada uma sugestão para o ensino de Química que “[...] rompe com a possibilidade de construção de discursos maniqueístas a respeito da Química, calcados em crenças de que essa ciência é permanentemente responsável pelas catástrofes ambientais, fenômenos de poluição [...]” (BRASIL, 2009, p. 38). Acredito que essas raras menções sobre os temas ambientais no Plano Nacional do Livro Didático, mostram que esse assunto não está sendo tratado com a devida seriedade que merece, de tal forma que os documentos elaborados com o fim de direcionar a prática pedagógica pautada em temas ambientais são superficiais e não cumprem com a sua principal função que é desencadear práticas escolares reflexivas e transformadoras.

Tendo em vista as considerações acima, percebemos a necessidade e importância de avaliar os temas ambientais apresentados nos livros didáticos e propor alternativas como o recurso educacional aqui desenvolvido.

3.7 CATEGORIZAÇÃO

A categorização é um procedimento de agrupar dados considerando a parte comum existente entre eles. Ela facilita a análise da informação, dos objetivos e dos elementos utilizados na análise de conteúdo (MORAES, 1999).

Segundo Bardin (1977) as categorias reúnem um grupo de elementos que apresentam características comuns. O processo de categorização é parte integrante de uma análise de conteúdo, como por exemplo, a análise de livros didáticos.

Uma das formas de categorização segundo Bardin (1997) é o procedimento por milha onde as categorias emergem da classificação analógica dos elementos, as quais surgem da análise do trabalho.

3.8 RECURSO EDUCACIONAL ABERTO (REA)

A UNESCO define REA como “[...] materiais para ensinar, aprender e pesquisar, que estão em domínio público ou são publicados com licença de propriedade intelectual que permita sua livre utilização, adaptação e distribuição (UNESCO, 2005).

Um recurso educacional é caracterizado como um REA, à medida que é licenciado e colocado à disposição para utilização, quer seja na íntegra ou adaptado.

É uma expectativa deste trabalho, a elaboração de um material contendo propostas de trabalho para o ensino de Química do primeiro ano do Ensino Médio a partir de temas ambientais. Os REA podem ser de grande utilidade no processo de ensino e aprendizagem, pois proporcionam ao professor a oportunidade de aplicar recursos elaborados por outros educadores, com o fim de enriquecer as aulas. Dutra e Tarouco (2007) detalham a abrangência dos REA:

“Os REA abrangem os Conteúdos de Aprendizagem ou seja, cursos, módulos de conteúdo, objetos de aprendizagem entre outros. Eles incluem também ferramentas para apoiar o desenvolvimento, uso, reuso, busca e organização de conteúdos, bem como Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem e ferramentas de autoria (DUTRA e TAROUCO, 2007, p. 2).

A metodologia que segue, foi desenvolvida com o propósito de elaborar um REA que pudesse ser usado por professores de Química do Ensino Médio e em especial do 1º ano.

4 METODOLOGIA

4.1 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA

A pesquisa desenvolvida foi qualitativa, na qual buscou-se analisar os temas ambientais propostos nos livros didáticos, e através da reflexão desses temas, compreender o significado dos dados, dando embasamento para a construção do recurso (FLICK, 2009). Na pesquisa qualitativa destacam-se a escolha apropriada de métodos e teorias e a reflexão do pesquisador. Dias (2012) definiu a pesquisa qualitativa como: “[...]buscar, essencialmente, entender os significados dos dados, os motivos latentes, as particularidades, o contexto, enfim, os processos que constituem os fenômenos investigados”. (DIAS, 2012, p. 48)

Esta pesquisa foi iniciada com uma análise dos conteúdos de livros didáticos, conforme será detalhado na sequência, e segundo Moraes (1999) a análise de dados permite interpretar todos os tipos de documentos e textos, permitindo que os mesmos sejam compreendidos num nível além de uma simples leitura. Esta abordagem da análise de conteúdos, a caracteriza como uma pesquisa de cunho qualitativo.

4.2 SELEÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS

Primeiramente, foi feito contato com a Secretaria Estadual de Educação (SEED) do Estado do Paraná, a fim de fazer o levantamento das trinta escolas públicas do município de Curitiba e região metropolitana que apresentam o maior número de alunos nos primeiros anos do Ensino Médio. A partir desse levantamento, buscou-se verificar quais os livros didáticos de Química utilizados em cada uma dessas instituições de ensino. Essa verificação foi feita via telefone, internet ou diretamente com os professores de Química das 30 escolas selecionadas.

Para a seleção dos livros foi seguido o seguinte critério: de três em três anos as escolas estaduais devem adotar uma das coleções de livros didáticos aprovadas pela última seleção realizada pelo PNLD, e como o levantamento desta pesquisa foi realizado em 2014, as coleções de livros adotados pelas escolas pesquisadas referem-se ao processo seletivo do PNLD-2012, que consta de cinco coleções de Química, cada uma delas composta por três volumes. A partir do levantamento feito, verificou-se que as escolhas dos livros por 27 escolas das 30 escolas pesquisadas

foram concentradas em três autores, de maneira que todo o levantamento de dados foi feito baseado nessas três obras.

A aquisição dos livros para que a análise pudesse ser realizada foi feita em contato direto com as editoras, que continuamente proporcionam o “livro do professor”, cuja comercialização é proibida por lei.

4.3 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS E TABULAÇÃO.

Neste trabalho, a análise de conteúdos foi utilizada como forma de tratamento dos dados da pesquisa (BARDIN, 1977). O trabalho foi resultado do estudo detalhado do material, buscando categorizar os temas ambientais apresentados a partir das características dos autores. Nessa etapa da análise, buscou-se comparar: (I) o grau de profundidade com que os temas são tratados; (II) se os temas estão em acordo com o conteúdo apresentado; e (III) se o mesmo faz conexões com outras disciplinas. Também se fez necessário a tabulação dos temas ambientais encontrados nos livros (volume um) referentes à primeira série do Ensino Médio, para verificação dos assuntos comuns aos autores. Por diversas vezes foi verificado que determinado tema estava sendo abordado por um autor e não pelo outro, criando assim a necessidade de verificar se aquele tema constava nos outros volumes do autor.

Após a análise, foi iniciada a etapa de tabulação, na qual buscou-se:

- 1º) elencar temas ambientais abordados no volume um;
- 2º) avaliar como os temas ambientais dos livros de Química se relacionam aos conteúdos do 1º ano;
- 3º) classificar os temas ambientais específicos em temas ambientais gerais, de acordo com o conteúdo abordado;
- 4º) sugerir ações interdisciplinares, a partir de temas ambientais desenvolvidos no REA.

Também foram categorizados os seguintes aspectos dos temas ambientais nos livros analisados:

- 1ª. temas conectados ao conteúdo programático.
- 2ª. temas não conectados ao conteúdo programático.
- 3ª. temas que apresentam conexão com outras disciplina.

Algumas dessas etapas têm sido desenvolvidas em diversos trabalhos de pesquisa (DIAS, 2012; NIEBISCH et al., 2008; SILVA, SILVA e FRANCO, 2012). No

entanto, neste trabalho os resultados da categorização servem como base para o desenvolvimento do REA que é o produto da pesquisa.

4.4 ORGANIZAÇÃO DO RECURSO EDUCACIONAL

O recurso educacional foi preparado contendo temas ambientais menos recorrentes nos livros analisados, ou então temas apresentados por mais de um autor, mas que podem ser expostos de forma mais aprofundada, explorando a tecnologia e a participação dos alunos, e uma sequência de trabalho estruturada para o professor.

Esse material é composto por sugestões de trabalho a partir de três temas ambientais: tratamento de água para abastecimento, contaminação radioativa do solo e fontes de energia. Nele pode-se encontrar questões problematizadoras que fazem com que o educando relacione o tema com o cotidiano. Também auxilia nos debates que devem ser promovidos pelo professor durante as aulas, como em visitas e exposições técnicas.

Há também sugestões de conteúdos específicos da disciplina de Química que podem ser trabalhados a partir dos respectivos temas ambientais, assim como, a forma de apresentação dos temas e o que pode ser enfatizado durante as aulas.

De fato, a utilização de temas ambientais como temas geradores no ensino de Química tem sido tema de pesquisa na área do ensino de Química. Segundo Santos e Castro (2013), os temas ambientais oportunizam trabalhar os mais diversos conteúdos de Química ensinados no Ensino Médio, tornando-os mais atrativos e interessantes para os alunos.

A relação interdisciplinar também faz parte do recurso educacional, nele encontram-se sugestões de como os professores de outras disciplinas podem utilizar os mesmos temas ambientais durante suas aulas. O trecho a seguir de Silva (2008) recomenda o trabalho interdisciplinar:

A interdisciplinaridade como forma de superar problemas relativos ao ensino de Ciências vem sendo recomendada nas reformas educacionais vigentes, como já foi discutido neste trabalho. Tem sido também alvo de pesquisas e debates entre educadores dessa área, e os resultados dessas pesquisas representam uma grande contribuição para os professores do Ensino Médio, uma vez que apontam formas de realizar um ensino mais integrado, no qual se torne possível estabelecer relações entre os diversos campos do conhecimento, diminuir a distância entre teoria e prática, além de contribuir para a formação plena do cidadão (SILVA, 2008, P.43).

O material será impresso e disponibilizado na forma digital no repositório do PPGFCET, com livre acesso a professores. Buscou-se verificar como licenciar o recurso educacional a fim de torná-lo um recurso educacional aberto (REA). Nas trinta instituições que foram pesquisadas, foi feita, pessoalmente, a distribuição do recurso educacional para o professores de Química dos primeiros anos do Ensino Médio, acompanhado de um questionário (ANEXO I), validado por professores do PPGFCET e professores do ensino médio de instituição de ensino que não participaram da avaliação do recurso educacional (REA).

4.5 AVALIAÇÃO DO RECURSO EDUCACIONAL ABERTO (REA)

Para que a distribuição do recurso educacional acompanhado do questionário de avaliação do mesmo pudesse ser feito junto às 30 escolas selecionadas, foi necessário obter autorização da Secretaria de Educação do Estado do Paraná, que emitiu o parecer nº 10/2014 (ANEXO II) manifestando-se favorável à aplicação da pesquisa, justificando que através desta ação será possível mobilizar as discussões sobre a temática ambiental nas escolas, e que as questões ambientais estão relacionadas ao conteúdo de Química. O parecer foi formalizado no decreto nº1396/2007 da Superintendência de Educação manifestando-se favorável à autorização para a realização da pesquisa.

Através do questionário, buscou-se identificar:

- 1º. Se o professor julga importante e procura abordar os temas ambientais durante suas aulas.
- 2º. Se os temas ambientais apresentados nos livros didáticos são condizentes com o primeiro ano do Ensino Médio, e se estão conectados ao conteúdo programático.
- 3º. Se os temas apresentados no recurso educacional (REA) produzido são condizentes com o primeiro ano do Ensino Médio, e se estão conectados ao conteúdo programático.
- 4º. Se os temas apresentados no recurso educacional (REA) produzido permitem uma abordagem interdisciplinar.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. SELEÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS

Após o levantamento realizado nas trinta maiores escolas públicas, situadas no município de Curitiba e na Região Metropolitana, com o intuito de identificar qual dos livros de Química aprovados pelo PNLD-2012 era adotado para as turmas do primeiro ano do Ensino Médio, verificou-se que vinte e sete adotam um dos livros², na ordem crescente em relação ao número de escolas que os adotam:

1º) Química na abordagem do cotidiano, de Eduardo Leite do Canto e Francisco Miragaia Peruzzo. Editora Moderna (13 escolas)

2º) Química – Meio Ambiente – Cidadania – Tecnologia, de Martha Reis. Editora FTD (9 escolas).

3º) Ser protagonista – Química, de Julio César Foschini. Edições SM. (6 escolas).

5.2. ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS A PARTIR DA CATEGORIZAÇÃO

Com base na categorização, conforme descrita no item 4.3, estão apresentados os seguintes resultados, sendo as obras dos autores analisados indicadas segundo a convenção:

Autor 1 - Martha Reis - Química – Meio Ambiente – Cidadania – Tecnologia.

Autor 2 - Eduardo Leite do Canto e Francisco Miragaia Peruzzo – Química na abordagem do cotidiano.

Autor 3 - Julio César Foschini - Ser protagonista – Química.

A primeira categorização refere-se aos temas ambientais apresentados nos volumes número 1 dos livros, que vem a reforçar, esclarecer ou enriquecer o conteúdo da disciplina, ou ainda que, a partir daquele tema o conteúdo possa ser explicado pelo autor.

Serão apresentados a seguir, alguns temas propostos pelos autores, que fazem parte dessa categorização:

² Os títulos dos livros e os nomes dos seus autores estão apresentados conforme consta na capa do livro, para melhor reconhecimento das obras.

- No capítulo um do autor 1, quando se trata do conceito e medidas de densidade, o autor apresenta no capítulo o conteúdo corrente de convecção, no qual a densidade faz parte da explicação.

- O capítulo dois do autor 1 tem como tema os estados de agregação da matéria, e ele utiliza o ciclo da água para mostrar as mudanças de estado físico.

- No capítulo cinco do autor 1 são detalhados os processos de reciclagem do lixo e do tratamento da água para enriquecer o assunto de separação de misturas.

- Alotropia é o tema do capítulo 10 do autor 1, e o autor se refere ao ozônio. Ele detalha a destruição da camada de ozônio, apresentando as reações químicas que ocorrem no processo.

- No capítulo 18 do autor 1, ele apresenta um texto sobre a tensão superficial da água e a sua importância nos lagos. O texto está em sintonia com o capítulo que trata das forças intermoleculares.

- A formação das cavernas é um tema ambiental que se encontra no capítulo 23 do autor 1, sendo utilizado para mostrar a formação do carbonato de cálcio a partir do bicarbonato.

- No capítulo 10 do autor 2, há um texto sobre o emprego de parâmetros Físicos e Químicos para avaliação das águas naturais. O texto refere-se a uma aplicação prática sobre o conceito de condutividade elétrica das soluções aquosas, que é o tema do capítulo.

- As causas e as consequências da chuva ácida, incluindo algumas equações químicas, estão presentes no capítulo 11 do autor 2, relacionando o fenômeno com o tema princípios da Química inorgânica.

- No capítulo 14 o autor 2 aborda o tema densidade dos gases e insere um texto sobre inversão térmica e dispersão de poluentes, estando esse em consonância com o assunto proposto no capítulo.

- O autor 3 no seu capítulo um cujo título é Química: objeto de estudo e aplicações, apresenta o texto Química verde, que trata do plástico produzido a partir do amido do milho.

- No capítulo 13 do autor 3, na classificação das reações químicas, ao citar a reação de decomposição há um texto muito superficial sobre a pirólise do alcatrão para obtenção de bio óleo.

- O capítulo 14 do autor 3 refere-se as condições para ocorrência das reações químicas, onde é abordado o tema reação de precipitação no tratamento de água.

- No capítulo sais e óxidos, número 16, o autor 3 faz toda uma explanação relacionando a poluição atmosférica e os óxidos, onde ele aborda assuntos como o efeito estufa e a chuva ácida.

A segunda categoria refere-se a temas ambientais interessantes presentes nos volumes número um dos autores, porém que não se encontram em conexão com o conteúdo referente ao capítulo no qual o tema está inserido.

Serão apresentados a seguir alguns temas propostos pelos autores que fazem parte dessa categoria:

- No capítulo dois do autor 1 encontra-se um texto de tema: Afinal, o que é um poluente? O texto não faz nenhuma referência ao tema do capítulo que é reações químicas.

- O capítulo 16 do mesmo autor versa sobre as ligações covalentes, e nele encontra-se um texto que tem como tema: O radônio é um gás nobre raro. Por que é considerado um poluente? Apesar de interessante, o tema não está em consonância com o conteúdo do capítulo sobre ligações covalentes em questão.

- No início das unidades da obra do autor 1 encontram-se diversos textos provenientes de artigos de revistas ou notícias de jornais. Esses textos são meramente ilustrativos e não são explorados na explicação dos assuntos referentes ao conteúdo programático.

- O número de temas ambientais presentes na obra do autor 2 é muito reduzido, cerca de cinco, porém todos eles estão em consonância com os assuntos tratados nos capítulos nos quais os temas ambientais estão apresentados, de forma que, a obra do autor 2 não apresenta temas ambientais condizentes com essa categoria.

- O capítulo dois do autor 3 refere-se a unidades de medida. Há no capítulo um texto sobre as estalactites e estalagmites, no qual não há nenhuma unidade de medida no transcorrer do texto.

- O autor 3 no capítulo cinco, de separação de misturas apresenta uma reportagem sobre o desperdício de água. O assunto é extremamente importante, visto que a água é um bem precioso e se torna cada vez mais escassa. Apesar da matéria ser muito importante, ela não é apresentada relacionada ao contexto.

- O capítulo 20 do autor 3 refere-se as relações estequiométricas das reações químicas. Nesse capítulo o autor apresenta três texto que fazem menção a temas

ambientais: Carvão mineral e CO₂, Sequestro de carbono e Carbono contabilizado, porém os temas não foram conectados ao assunto do capítulo.

- No capítulo 21, o autor 3 trabalha o rendimento de uma reação química. No final desse capítulo há uma reportagem sobre crise ambiental e energias renováveis. A referida reportagem não auxilia na compreensão do assunto referente ao conteúdo do capítulo.

Na terceira categoria encontram-se os temas ambientais que fazem conexão com assuntos que podem ser explorados por outras disciplinas.

Serão apresentados a seguir alguns temas propostos pelos autores que fazem parte dessa categoria:

- No capítulo um do autor 1, quando o assunto abordado é temperatura e calor, o autor apresenta um texto que relaciona a temperatura corporal e os sinais vitais, no qual discorre sobre hipotermia e hipertermia, e o que esses processos podem causar. Um texto relevante que pode ser esmiuçado na disciplina de Biologia.

- Ainda no capítulo um do autor 1 há um texto que pode ser aproveitado pelos professores de Geografia e Física, no qual o autor explica a formação dos ventos e diferencia furacão e tornado.

- As radiações ultravioleta são abordadas pelo autor 1 no capítulo 11, e essa abordagem permite ao professor de Física diferenciar os tipos de radiações, e ao professor de Biologia explorar as consequências da exposição a essas radiações.

- No capítulo 15 do autor 1 há uma sugestão de trabalho em grupo que trata da produção de carvão no estado de Goiás. A sugestão do trabalho está pautada nas condições desumanas nas quais os trabalhadores estão submetidos. Esse assunto pode ser explorado em aulas de Sociologia e também de Biologia, visto que uma das perguntas sugeridas pelo tema refere-se às consequências das péssimas condições de trabalho e sobre a saúde do trabalhador.

- No capítulo 18, o autor 1 apresenta como tema ambiental um texto intitulado: O que é o amianto? O texto traz uma abordagem histórica sobre a produção do amianto, que pode ser aproveitada pelo professor de História, e explora a questão da exposição ao amianto e a saúde, assunto que cabe ao professor de Biologia explorar.

- No capítulo 19 do autor 1 há uma sugestão de trabalho em grupo que trata dos problemas de saúde causados por compostos organoclorados. Se o professor de Biologia aproveitar essa sugestão de trabalho, enriquecerá a sua aula.

- No capítulo cinco do autor 2 há uma tabela que lista alguns íons importantes para o corpo humano, e contém informações sobre as funções específicas de cada um, o que a deficiência desses pode causar e os alimentos ricos nesses íons. O professor de Biologia pode explorar esses assuntos durante várias aulas.

- A importância da Geomedicina para a saúde pública, é um texto apresentado pelo autor 3 no capítulo oito, e pode ser explorado pelo professor de Biologia, pois trata da contaminação por metal pesado.

- As propriedades periódicas constituem o capítulo nove do autor 3. Nesse capítulo ele aborda a questão da adição de flúor à água, enfatizando a questão da saúde bucal, mas também alertando para o risco da fluorose, o que também pode ser abordado pelas disciplinas de Biologia, Sociologia, Geografia e História.

- O organismo humano e o CO (monóxido de carbono), é um texto apresentado pelo autor 3 no capítulo 16. Esse texto pode ser explorado pelo professor de Biologia, já que trata da relação entre o CO e a hemoglobina.

Além de categorizados, os dados coletados na análise foram tabulados e a seguir serão apresentadas as Tabelas e as discussões referentes a cada uma delas.

Na Tabela 1 são apresentados os temas ambientais contidos no volume 1 de dois ou três autores, alguns desses temas fazem parte do texto principal dos capítulos, e outros são de textos auxiliares.

TABELA 1 – TEMAS AMBIENTAIS ABORDADOS¹ NO VOLUME 1 DOS LIVROS DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO².

TEMAS AMBIENTAIS ³	AUTOR 1	AUTOR 2	AUTOR 3
1 EFEITO ESTUFA	- Os cétricos e o aquecimento global - Cada vez mais quente	- A estequiometria do CO ₂ e o efeito estufa - O que foi decidido recentemente sobre o controle das emissões de CO ₂	- O planeta esquenta e a catástrofe é iminente. Mas há solução. - Efeito estufa e o aquecimento global.
2 CHUVA ÁCIDA	- Como a chuva ácida leva os metais ao solo - Chuva ácida, deposição atmosférica. - Chuva ácida pode desacelerar o efeito estufa, diz e - Quais os principais eventos naturais que liberam poluentes capazes de gerar chuva ácida? ⁴	- A chuva é naturalmente um pouco ácida. ⁴	- Chuva ácida. ⁴
3 INVERSÃO TÉRMICA	NÃO HÁ MENÇÃO AO TEMA	- Inversão térmica e dispersão dos poluentes.	- Inversão térmica
4 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA(ETA)	- Tratamento de água. ⁴	NÃO HÁ MENÇÃO AO TEMA	- Separação de misturas no tratamento de água. - Os halogênios e a saúde humana. - A reação de precipitação no tratamento de água.
5 FORMAÇÃO DE ESTALACTITES E ESTALAGMITES	- Como a chuva ácida atua na formação de cavernas. ⁴	NÃO HÁ MENÇÃO AO TEMA	- Estalactites e estalagmites.
6 USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA	- Estiagem provoca racionamento de água em Itu.	NÃO HÁ MENÇÃO AO TEMA	- Ameaça aos mananciais - Cai do céu, mas pode faltar.

Nota: ¹ Os temas relacionados foram abordados por dois ou três autores. ² Autores citados: 1- Fonseca (2010); 2- Peruzzo e Canto (2010); 3. Lisboa (2010). ³Temas que aparecem principalmente como textos auxiliares com os títulos indicados. ⁴Temas que aparecem como texto principal no capítulo.

Na Tabela 1 é possível verificar que os únicos temas ambientais propostos pelos três autores são, efeito estufa e chuva ácida. Quanto ao autor 1, observou-se que a metade dos seus textos está concentrada no tema chuva ácida, e ainda apresenta um texto sobre formação de cavernas, o qual está relacionado também à chuva ácida.

Há uma preocupação do autor com o tema água, reservando parte de um capítulo para o seu tratamento e propondo um texto auxiliar relacionado ao uso sustentável da água. Este tema merece ser abordado com muita ênfase, visto a sua importância para a humanidade. A temática chuva ácida é apresentada pelo autor 1 de duas formas distintas: Na abertura da unidade denominada “Chuva ácida”, há dois textos retirados de artigos de revista que tem como objetivo chamar a atenção do educando para este fenômeno. No transcorrer dos capítulos que compõem esta unidade, são reservados alguns tópicos em que o autor aborda o tema chuva ácida buscando correlacionar o tema ao conteúdo do capítulo. Ao tratamento de água para abastecimento é reservado a metade de um capítulo, onde o autor 1 detalha o processo de tratamento, relacionando-o com a importância do mesmo para segurança da população.

O autor 2 reserva parte do seu capítulo “Princípios da Química Inorgânica”, para esmiuçar os processos envolvidos na formação da chuva ácida, apresentando reações químicas envolvidas, e abordando a questão ambiental das consequências relacionadas às emissões de poluentes óxidos. A abordagem desse tema pode ser bem aproveitada como base para ministrar conteúdos de Química, conforme Silva (2009):

“O termo chuva ácida, é um exemplo de educação em Química no contexto meio ambiente, que pode ser trabalhado atualmente através de conteúdos programáticos como funções químicas inorgânicas, entre outros, dando-se maior ênfase aos ácidos e óxidos, pois são os principais compostos inorgânicos responsáveis pela formação das chuvas ácidas” (SILVA, 2009, p. 35).

Quanto ao tema inversão térmica, este mesmo autor aborda de forma extremamente sucinta, com um pequeno e superficial texto sobre o assunto.

O tema efeito estufa é abordado pelo autor 2 no capítulo “Aspectos quantitativos das reações químicas”, com um trecho do livro “Química a ciência central”. O trecho tem como subtema “A estequiometria do CO₂ e o efeito estufa”. O ensino da

estequiometria não foi devidamente explorado no texto, pois o mesmo se resume em citar valores de quantidades de substâncias que participam de reações de combustão e a quantidade de produtos formados a partir das mesmas.

O autor 3 no que diz respeito ao efeito estufa e aquecimento global, reserva meia página do seu capítulo “Sais e óxidos” para fazer uma explanação extremamente resumida sobre o assunto, porém, neste mesmo capítulo, na seção “Ciência, tecnologia e sociedade” há uma reportagem de revista que alerta sobre os riscos do aquecimento global, e exalta a responsabilidade das nações no combate às causas do fenômeno. Em relação ao tema chuva ácida, apesar da explanação ser muito sucinta, há uma proposta de experimento com a utilização de repolho roxo como indicador.

Em relação ao processo de tratamento de água, o autor 3 reserva menos que meia página para o assunto no capítulo “Separação de misturas”. A apresentação do assunto é muito sucinta, comparando com a abordagem feita pelo autor 1. Ainda relacionado ao tema tratamento de água, o autor 3, no capítulo “Propriedades periódicas e aperiódicas”, na seção “Ciência, tecnologia e sociedade”, propõe o estudo de dois textos, um deles sobre a adição de fluoretos na água com o fim da prevenção das cáries, onde o autor traz à tona o problema da fluorose. O outro texto refere-se ao processo de desinfecção pelo cloro. Os textos são muito bons, porém, em nenhum momento os autores dos textos ou o autor 3, conseguem fazer uma conexão com as propriedades periódicas e aperiódicas, que é o tema do capítulo.

No capítulo “Condições para ocorrência de reações”, o autor 3 faz uma apresentação na seção “Teia do conhecimento”, sobre a reação de precipitação do hidróxido de alumínio no tratamento de água. Segundo Feltre (2005, p. 29), o hidróxido de alumínio forma flocos gelatinosos que adsorvem as partículas sólidas em suspensão. Apesar de breve, a explanação do autor relaciona bem o tema ambiental ao assunto proposto no capítulo.

No capítulo “Separação de misturas”, o autor 3 inclui dois textos relacionados ao uso sustentável da água. O primeiro, logo após a explanação do tratamento da água, cujo tema é “Ameaça aos mananciais”, texto este extremamente sucinto que cita as causas da poluição das águas superficiais. O tema do texto poderia ser explorado pelo autor com maior profundidade, e quiçá, abordando e não apenas citando, a questão do tratamento de esgoto, e alertando em relação à parcela de responsabilidade da população no que diz respeito ao lixo urbano que muitas vezes

polui os mananciais. É função do professor buscar correlacionar este assunto de grande importância com os conteúdos da disciplina, conforme exposto na citação a seguir de Torraldo (2009):

“O tema água tem sido considerado importante no ensino da química, pois permite ao professor problematizar situações importantes para que os alunos a interpretem, de maneira que os conceitos químicos possam auxiliar no entendimento de problemas, propiciando assim, a formação de um estudante responsável” (TORRALBO, 2009, p. 5).

Ainda no mesmo capítulo, o autor 3, na seção “Ciência, tecnologia e sociedade”, alerta sobre os riscos da escassez de água potável, e as doenças adquiridas pela população, devido à utilização da água imprópria para consumo.

Após a análise da Tabela 1 e das considerações sobre a mesma, podemos concluir que, o autor 2 utiliza a temática ambiental poucas vezes em sua obra. O autores 1 e 3, frequentemente trazem à tona textos, noticiários e comentários de temas ambientais, porém muitas vezes tais temas não estão relacionados diretamente aos conteúdos propostos nos capítulos.

Na Tabela 2 são listados os conteúdos da disciplina de Química que geralmente são abordados no primeiro ano do ensino médio, e elenca os temas ambientais presentes no volume 1 de cada autor relacionando-os aos conteúdos listados. Nesta Tabela, também há a indicação de temas ambientais encontrados nos volumes 2 ou 3 desses autores, que podem servir de base para o estudo dos conteúdos do primeiro ano.

TABELA 2 - TEMAS AMBIENTAIS DOS LIVROS DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO¹ QUE APOIAM OS CONTEÚDOS DO 1º ANO

CONTEÚDO	TEMAS AMBIENTAIS NO VOLUME 1			TEMAS AMBIENTAIS NOS VOLUMES 2 E 3
	AUTOR 1	AUTOR 2	AUTOR 3	
1 PROPRIEDADES DA MATÉRIA	- Índice pluviométrico - Correntes de convecção - Aquecimento global - Furacão e tornado	NÃO HÁ MENÇÃO A TEMAS AMBIENTAIS	- Estalactites e estalagmites - Fontes de energia	- Aquecimento global e concentração de gases na água. ²
2 ESTADOS DE AGREGAÇÃO	- Ciclo da água	NÃO HÁ MENÇÃO A TEMAS AMBIENTAIS	NÃO HÁ MENÇÃO A TEMAS AMBIENTAIS	- Estados físicos e o ciclo da água. ²
3 SUBSTÂNCIAS E MISTURAS	NÃO HÁ MENÇÃO A TEMAS AMBIENTAIS	NÃO HÁ MENÇÃO A TEMAS AMBIENTAIS	- Água mineral	- A água do mar. ²
4 SEPARAÇÃO DOS COMPONENTES DE UMA MISTURA	- Reciclagem do lixo - Tratamento de água	NÃO HÁ MENÇÃO A TEMAS AMBIENTAIS	- Tratamento de água - Uso sustentável da água	- Solução salina natural. ²
5 ESTRUTURA ATÔMICA	- Tipos de radiação	³ - Íons no organismo humano	NÃO HÁ MENÇÃO A TEMAS AMBIENTAIS	
6 CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS	- Perigo ambiental das gaseiras	NÃO HÁ MENÇÃO A TEMAS AMBIENTAIS	- Os halogênios e a saúde humana	
7 LIGAÇÕES QUÍMICAS	- Importância da tensão superficial da água nos lagos. - Amianto.	- Parâmetros físicos e químicos na avaliação de águas naturais	- Oxigênio dissolvido em ambientes aquáticos	- Água o líquido vital. ²

Nota: ¹ Autores citados: 1- Fonseca (2010); 2- Peruzzo e Canto (2010); 3. Lisboa (2010). ²volume 2 do autor 3. ³volume 2 do autor 1.

Continua

TEMAS AMBIENTAIS NO VOLUME 1				TEMAS AMBIENTAIS NOS VOLUMES 2 E 3
CONTEÚDO	AUTOR 1	AUTOR 2	AUTOR 3	
8 REAÇÕES QUÍMICAS	- Chuva ácida e os metais pesados no solo.	NÃO HÁ MENÇÃO A TEMAS AMBIENTAIS	-Obtenção do bioóleo por pirólise. - Maresia e corrosão - Reação de precipitação no tratamento de água - Calagem - Catalisadores automotivos	
9 COMPOSTOS INORGÂNICOS	- Chuva ácida, Formação e causas. - Nitrificação e desnitrificação - Formação de cavernas	- Chuva ácida	- Recifes e corais - Estalactites e estalagmites - CO no organismo - Inversão térmica - Chuva ácida	- Rio é contaminado por ácido. ² - Gases vulcânicos. ² - A chuva ácida. ² - Alumínio metálico e compostos de alumínio. ²
10 CÁLCULOS QUÍMICOS	NÃO HÁ MENÇÃO A TEMAS AMBIENTAIS	NÃO HÁ MENÇÃO A TEMAS AMBIENTAIS	NÃO HÁ MENÇÃO A TEMAS AMBIENTAIS	
11 O ESTUDO DOS GASES	NÃO HÁ MENÇÃO A TEMAS AMBIENTAIS	- Inversão térmica e dispersão dos poluentes	- Densidade dos gases e poluição atmosférica	- Umidade relativa do ar. ³
12 CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS	NÃO HÁ MENÇÃO A TEMAS AMBIENTAIS	- Efeito estufa	- Carvão mineral - Sequestro de carbono - Crise ambiental e energias renováveis	

Nota: ¹ Autores citados: 1- Fonseca (2010); 2- Peruzzo e Canto (2010); 3. Lisboa (2010). ²volume 2 do autor 3. ³volume 2 do autor 1.

Como pode ser constatado na Tabela 2, há um contexto baseado em temas ambientais em diversos capítulos dos livros analisados, porém a discussão a seguir mostrará que muitos desses temas estão desconexos com o assunto desenvolvido no capítulo.

A partir da Tabela 2 foi possível inferir que o autor 1 apresenta temas ambientais em oito dos doze tópicos relacionados como conteúdos do primeiro ano do Ensino Médio, sendo que os capítulos “Propriedades da matéria” e “Compostos inorgânicos” abrangem 47% dos temas ambientais propostos, sete no total de quinze temas. Em alguns conteúdos, os temas ambientais propostos pelo autor 1 não estão diretamente relacionados ao conteúdo proposto no capítulo, como pode ser observado no capítulo dezesseis “Ligações covalentes”, onde o autor está abordando a regra do octeto, como ferramenta para encontrar fórmulas de substâncias formadas por elementos representativos. Logo após tal abordagem, ele reserva quatro parágrafos para justificar o motivo pelo qual o gás nobre radônio é considerado um poluente. O fato do radônio ser considerado um poluente é um tema ambiental, mas não traz relação direta com o assunto do capítulo, ou seja, a presença do texto não interfere no processo ensino-aprendizagem, no que diz respeito ao conteúdo proposto no capítulo. Segundo Silva, Pastre e Tiera (2008), observa-se que é comum certa dificuldade que alguns autores apresentam em fazer a conexão dos temas ambientais com a teoria clássica da ciência.

O autor 2 é o que menos associa temas ambientais no ensino de Química no volume 1 da sua coleção. A respeito desta obra, Silva e Franco (2012) concluíram que:

“[...] dos livros analisados, este é o que apresenta a abordagem mais próxima dos currículos tradicionais, pois se caracteriza por enfatizar os aspectos formais da Química, oferecendo pouco espaço para os temas transversais, principalmente para a Educação Ambiental”(SILVA; SILVA; FRANCO, 2012, p. 3).

O autor 3, apresenta vinte e um temas ambientais, distribuídos em nove dos doze tópicos relacionados como conteúdos do primeiro ano do ensino médio, sendo que os capítulos “Reações químicas”, “Compostos inorgânicos” e “Cálculos estequiométricos” abrangem 62% dos temas ambientais propostos.

Da mesma forma do autor 1, o autor 3 em diversos momentos apresenta alguma temática ambiental sem fazer qualquer relação ao conteúdo apresentado no capítulo.

Podemos citar como exemplo, o tema “Inpe vai mapear queimada na Amazônia”, um texto da Folha de São Paulo, relacionando a queimada e o aquecimento global, em que o autor não faz qualquer relação com o conteúdo do capítulo “Matéria e energia” no qual o texto está situado.

No capítulo “Sistemas, substâncias puras e misturas”, o autor 3 na sessão “Saiba mais” apresenta um pequeno texto com o tema “Água mineral”, dizendo que a mesma é o resultado de processos de transformações na natureza. O autor 3 poderia ter aproveitado o texto sobre a água mineral para introduzir o conceito de misturas homogêneas, porém não fez nenhuma relação ao conteúdo do capítulo.

Dos conteúdos propostos pelos volumes um, o que apresenta o maior número de temas ambientais inseridos no contexto do capítulo, é “Compostos inorgânicos”, seguidos de “Reações químicas” e “Propriedades da matéria”, enquanto que outros conteúdos apresentam pouca ou nenhuma relação com temas ambientais, como “Substâncias e misturas”, “Estrutura atômica”, “Classificação periódica” e “Cálculos químicos”.

Na análise dos volumes 2 e 3 dos três autores, muitos temas ambientais foram encontrados, cada um deles oferecendo aporte aos conteúdos da Química referentes ao segundo e terceiro ano do Ensino Médio, porém, o volume 2 do autor 3 explora diversos temas ambientais que podem ser utilizados como textos de apoio para os estudos dos assuntos referentes ao 1º ano do Ensino Médio, como “Alumínio metálico e compostos de alumínio” que pode ser usado no estudo dos compostos inorgânicos, ou “Umidade relativa do ar” que certamente pode enriquecer o estudo dos gases, para os alunos do 1º ano do Ensino Médio.

Os temas ambientais propostos nos textos do volume 1 dos três autores, foram divididos em cinco temas gerais: água, energia, atmosfera, resíduos tóxicos e materiais, e litosfera. Esses cinco temas gerais foram escolhidos pois, cada um dos temas ambientais apresentados nos livros analisados, se enquadra dentro de um desses cinco temas. Aos temas contidos nos livros foi designado o termo “temas específicos” que se enquadram nos respectivos temas gerais.

Esses são apresentados na Tabela 3 a seguir.

A análise da Tabela 3 proporcionou a elaboração de um gráfico que expressa a quantidade de temas ambientais no volume 1, por assunto e por autor (Figura 1), e a partir das informações obtidas por este gráfico, foi feita a seleção para preparação do recurso educacional.

TABELA 3 – TEMAS AMBIENTAIS GERAIS COM SEUS RESPECTIVOS TEMAS ESPECÍFICOS ABORDADOS NOS LIVROS DE QUÍMICA¹ DO ENSINO MÉDIO NO VOLUME 1.

TEMA AMBIENTAL GERAL	TEMA AMBIENTAL ESPECÍFICO		
	AUTOR 1	AUTOR 2	AUTOR 3
1 ÁGUA	<ul style="list-style-type: none"> - Estiagem e racionamento - Estação de tratamento - Índice pluviométrico - Ciclo da água - Tensão superficial e vida aquática. - Correntes de convecção 	<ul style="list-style-type: none"> - Emprego de parâmetros físicos e químicos para avaliação das águas naturais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estação de tratamento - Cai do céu mas pode faltar - Água mineral - Oxigênio dissolvido em ambientes aquáticos - Maresia e corrosão - Adição de flúor e cloro - Precipitação de hidróxido de alumínio nas ETA's
2 ENERGIA	<ul style="list-style-type: none"> - Aquecedor ecológico - Raio X, infravermelho e ultravioleta 	NÃO HÁ TEMA PERTINENTE	<ul style="list-style-type: none"> - Exploração de fontes de energia e impacto ambiental - Obtenção do bioóleo - INPE mapeia queimada na Amazônia.
3 ATMOSFERA	<ul style="list-style-type: none"> - Efeito estufa - Furacão e tornado - Ozônio como poluente - Camada de ozônio e CFC - Poluentes de carros 	<ul style="list-style-type: none"> - Efeito estufa - Inversão térmica 	<ul style="list-style-type: none"> - Efeito estufa - Inversão térmica - Sequestro de carbono - Os catalisadores automotivos
4 RESÍDUOS E MATERIAIS TÓXICOS	<ul style="list-style-type: none"> - Reciclagem do lixo - Contaminação na produção do ferro - Organoclorados - Poluição de interiores - Bifenilo policlorado - Perigo do amianto 	NÃO HÁ TEMA PERTINENTE	<ul style="list-style-type: none"> - Química verde, reduzir os resíduos - O organismo humano e o CO
5 LITOSFERA	<ul style="list-style-type: none"> - Como a chuva ácida leva os metais ao solo - Formação de estalactites e estalagmites. 	NÃO HÁ TEMA PERTINENTE	<ul style="list-style-type: none"> - Calagem - Acidificação dos oceanos, nova ameaça para recifes e corais - Desgaste dos recifes e corais pela elevação da temperatura.

¹ Autores citados: 1- Fonseca (2010); 2- Peruzzo e Canto (2010); 3. Lisboa (2010)

Na Tabela 3 mostrada, se observa que o tema geral água é o que apresenta o maior número de temas específicos. O autor 2 associa ao tema água, apenas os parâmetros físicos e químicos para avaliação das águas naturais.

Os autores 1 e 3 utilizam os temas relacionados ao uso sustentável da água e tratamento de água. O uso sustentável da água é tratado superficialmente pelo autor 1, enquanto que o autor 3 dá mais ênfase ao assunto. Já em relação ao tratamento de água, o autor 1 destina a metade do seu capítulo “Separação das misturas” para esmiuçar o processo das ETA’s, e o autor 3 é extremamente sucinto na sua explanação, reservando menos que meia página para o assunto, no capítulo “Separação de misturas”.

O autor 3 inclui no capítulo “Propriedades periódicas e aperiódicas” textos que abordam a fluoretação e cloração da água nas estações de tratamento, e no capítulo “Reações químicas” inclui uma seção sobre a precipitação de hidróxido de alumínio no tratamento da água.

O tema geral energia é o que apresenta o menor número de temas específicos, sendo que o autor 2 não faz menção a tal assunto. Os autores 1 e 3 preocupam-se em explorar os temas relacionados às fontes de energia, associando-as ao impacto ambiental e fontes alternativas. Também se observou que o autor 1 apresenta tais assuntos de forma superficial, apenas como forma de alerta, enquanto que o autor 3 explora com maior profundidade o assunto, relacionando-o aos conteúdos propostos, como no capítulo “Química: objeto de estudo e aplicações”, em que o autor nomeia um tópico “Energia e transformações da matéria”, no qual ele elenca as fontes de energia e relaciona aos impactos ambientais.

O tema geral atmosfera pode ser encontrado nos livros dos três autores, sendo o tema específico efeito estufa igualmente explorado pelos três. Porém a forma de abordagem é bem distinta entre os autores. O autor 1 reserva parte do capítulo “Grandezas físicas” para detalhar o aumento do efeito estufa, comentando sobre os gases estufa, as concentrações de CO₂ ao longo da história e mesmo sobre as controvérsias a respeito do assunto.

O autor 2 apresenta o assunto efeito estufa na seção “informe-se sobre a Química”, no capítulo “Aspectos quantitativos das reações químicas”, onde são citadas algumas relações entre as quantidades de combustíveis e de CO₂ produzido

na combustão dessas substâncias, além de mencionar alguns acordos no que diz respeito à diminuição da emissão de gases estufa. O autor 3 é mais sucinto, traz um texto como forma de alerta no capítulo “Óxidos”.

Ainda em relação ao tema geral atmosfera, o autor 2 aborda apenas mais um tema específico além do que já foi citado, a inversão térmica. A abordagem é feita no capítulo “Comportamento físico dos gases”, de forma bastante superficial, mas totalmente conectado ao tema densidade dos gases. De forma semelhante, o autor 3 trabalha a questão da inversão térmica no capítulo “Óxidos”, com um comentário muito breve sobre o assunto em questão, e sem fazer a devida conexão aos conteúdos da disciplina.

O autor 1, no que diz respeito ao tema geral atmosfera, procura explorar o papel duplo do ozônio, como protetor ou como poluente, enquanto que o autor 3 aborda o sequestro de carbono e o papel do catalisador automotivo no combate à poluição ambiental.

O tema geral, resíduos e materiais tóxicos, não foi explorado pelo autor 2. Os autores 1 e 3, abordam este tema geral de formas bem distintas. O autor 1 explora a reciclagem do lixo no capítulo “Separação das mistura”, detalhando a reciclagem dos diferentes tipos de materiais: vidro, papel, metais e plásticos.

No capítulo “Tabela Periódica”, este autor apresenta uma sugestão de trabalho de pesquisa sobre a produção de ferro e os perigos ambientais associados a este procedimento, e para ilustrar o assunto, há uma reportagem da revista Ciência Hoje sobre a implantação das guseiras na Amazônia, relacionando como problema, a grande quantidade de outros materiais necessários para o processo produtivo do ferro-gusa.

No capítulo “Forças intermoleculares”, no tópico “macromoléculas”, o autor 1 reserva duas páginas para o tema amianto, explanando a sua constituição, funcionalidade, método de produção e doenças ocasionadas por este material. Alguns poluentes organoclorados também são explorados pelo autor 1.

O autor 3, no que diz respeito a resíduos e materiais tóxicos, inclui uma pequena seção no capítulo “Química: objeto de estudo e aplicações”, abordando o tema Química verde, explicando o significado do termo, no qual está relacionado à diminuição ou eliminação de resíduos no meio produtivo. Na seção “Teia de conhecimentos”, do capítulo “Sais e óxidos”, o autor 3 faz menção a poluição pelo monóxido de carbono, e o perigo associado a este poluente.

O tema geral litosfera, assim como outros já citados, não se encontra presente no livro do autor 2. O autor 1, no capítulo “Oxidação e redução”, explora a atuação da chuva ácida para liberação de metais pesados no solo, demonstrando as equações químicas que produzem soluções aquosas que contém metais pesados. Apresenta também uma tabela das principais fontes de diversos metais pesados e os efeitos que podem causar no organismo humano. Este mesmo autor reserva duas páginas do capítulo “Compostos inorgânicos”, para abordar o participação da chuva ácida na formação das estalactites e estalagmites. Tal abordagem está em consonância com o assunto do capítulo, apresenta as equações químicas do processo e explica o assunto com clareza, tornando-o de fácil entendimento.

O autor 3, no capítulo “Condições para a ocorrência de reações”, traz um breve comentário sobre a adição de cal ao solo para neutralização da acidez, processo este denominado calagem. Um outro tema abordado por este autor em dois capítulos distintos, é o desgaste de recifes e corais. No capítulo “Ácidos e bases”, há um texto da revista Ciência Hoje sobre a acidificação dos oceanos devido ao aumento da concentração de CO_2 , colocando em risco os recifes e corais. A segunda abordagem referente aos recifes e corais, é feita no capítulo “Sais e óxidos”, na seção “Teia de conhecimentos” o autor relaciona o desgaste dos recifes e corais devido ao aumento da temperatura, aumento este causado pelo aquecimento global.

A Figura 1 contém um resumo dos temas específicos para cada tema geral, que foram abordados pelos autores indicados na tabela 3.

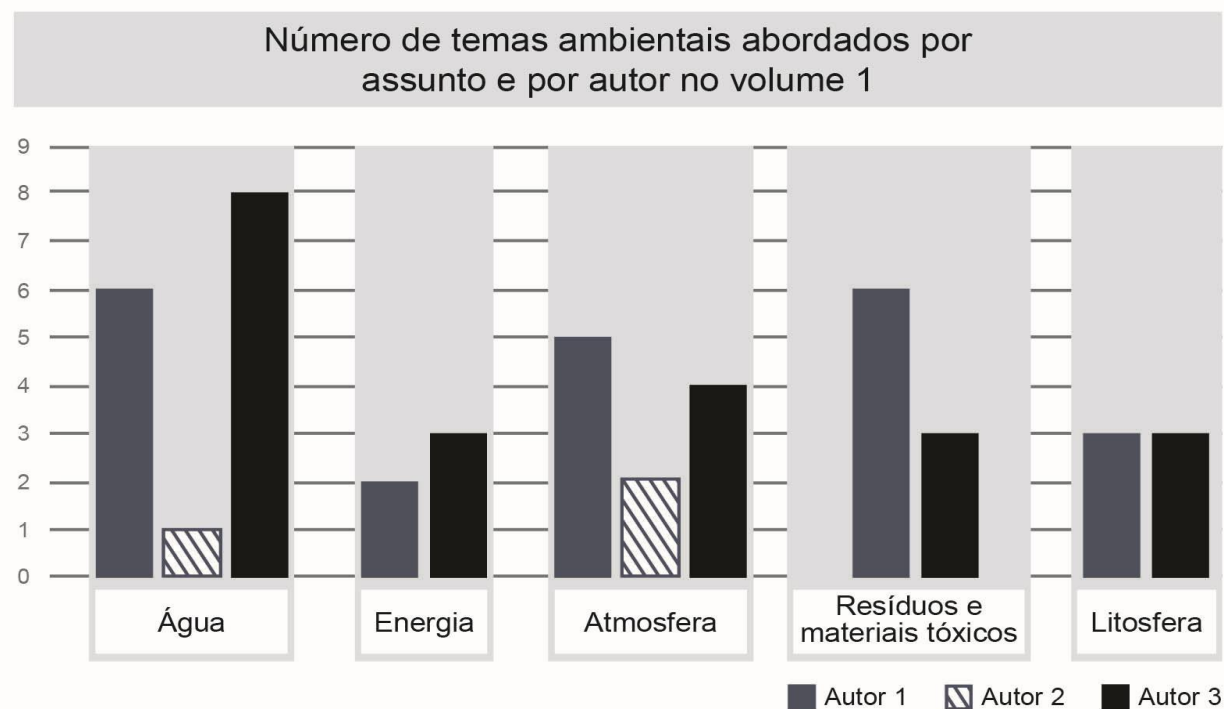


FIGURA 1- Análise quantitativa dos temas ambientais abordados por assunto e autor
 Autores citados: 1- Fonseca (2010); 2- Peruzzo e Canto (2010); 3. Lisboa (2010)

Segundo a Tabela 3 e Figura 1 apresentadas, verificou-se que os temas gerais que agregam menor número de temas específicos, são energia e litosfera, sendo que este último é abordado repetidamente por temas específicos que envolvem o desgaste de recifes e corais. Devido a sua importância, o tema energia também merece destaque dentre os temas ambientais.

Segundo Hennemann (2012) há necessidade da escola proporcionar discussões sobre as fontes energéticas, enfatizando a economia e a utilização de fontes alternativas. O tema geral litosfera também deve ser destacado e abordado mais detalhadamente, visto que, o uso sustentável do solo, é condição imprescindível para o bem estar da humanidade nos dias atuais e das futuras gerações. A este respeito, também merece destaque o comentário de Silva et al(2008):

Não se discute, por exemplo, a importância do solo na produção de alimentos, captação e purificação das águas de chuva, extração de minerais, etc. Pouca discussão tem havido sobre os problemas advindos da contaminação dos solos e da sua origem. De onde vêm os poluentes e resíduos que contaminam os solos? Ao pensarmos sobre o avanço da civilização humana, com seus materiais, processos de extração e de transformação, o questionamento sobre quais consequências surgirão nos diferentes ambientes torna-se inevitável, considerando que a atividade do homem acrescenta novos e potenciais agentes poluentes (SILVA; NASCENTE e QUADROS, 2008, p. 4).

Na Tabela 4, são apresentados diversos temas ambientais encontrados no volume 1 das obras analisadas e sugere que outras disciplinas podem estar relacionadas com o tema, o que estaria de acordo com as propostas do PCN, e ainda, quais os conteúdos que podem ser abordados a partir dos seguintes temas.

TABELA 4 – SUGESTÕES PARA AÇÕES INTERDISCIPLINARES, A PARTIR DE TEXTOS COM TEMAS AMBIENTAIS DOS LIVROS DE QUÍMICA DO VOLUME 1

TEXTOS ENCONTRADOS NOS VOLUMES 1, COM INDICAÇÃO DO AUTOR. ¹	DISCIPLINA RELACIONADA	CONTEÚDOS DAS REFERIDAS DISCIPLINAS QUE PODEM SER ABORDADOS.
1 INVERSÃO TÉRMICA. (A 3)(A 2)	Física	- Transmissão de calor - Convecção e irradiação
2 TENSÃO SUPERFICIAL DA ÁGUA(A 1)	Física	- Conceito de força - Unidade de medida de força
3 DENSIDADE (A1)	Física	- Dilatação volumétrica - Dilatação irregular da água
4 OS HALOGÊNIO E A SAÚDE HUMANA (A3)	Biologia	- Desenvolvimento de neoplasias. - Sistema digestório, comprometimento dos dentes. - Contaminação da água.
5 RADIAÇÕES (A1)	Biologia	- Ciclo celular - Tecidos epitelial e conjuntivo - Sais minerais e vitaminas - Magnificação trófica e aquecimento global - Mutações e câncer
	Física	- Radiação ionizantes e não ionizantes - Radiação no cotidiano
6 OXIGÊNIO DISSOLVIDO EM AMBIENTES AQUÁTICOS(A3)	Biologia	- Sistema cardiovascular - Formação de hemoglobina e transporte de membrana - Respiração de mamíferos x respiração de peixes - Poluição antrópica, DBO e impactos ambientais - Desenvolvimento de algas em ambientes poluídos
7 NOVAS AMEAÇAS PARA OS RECIFES E CORAIS(A3)	Biologia	- Aquecimento global - Fatores bióticos e abióticos - Desequilíbrio ambiental - Interações ecológicas - Sais minerais insolúveis

TEXTOS ENCONTRADOS NOS VOLUMES 1, COM INDICAÇÃO DO AUTOR.¹	DISCIPLINA RELACIONADA	CONTEÚDOS DAS REFERIDAS DISCIPLINAS QUE PODEM SER ABORDADOS.
8 O ORGANISMO HUMANO E O MONÓXIDO DE CARBONO (A3)	Biologia	- Intoxicação e transporte de gases - Porcentagem tóxica de monóxido de carbono - Poluição ambiental
9 NITRIFICAÇÃO(A1)	Biologia	- Ciclos biogeoquímicos, ciclo do nitrogênio - Reino monera e bactérias.
10 O QUE É AMIANTO? (A1)	Geografia	- Revolução industrial - Rochas e minerais - País subdesenvolvido e desenvolvido - Leis ambientais - Divisão internacional do trabalho - Estrutura geológica
11 AMEAÇA AOS MANANCIAIS (A3)	Geografia	- Poluição das águas - Urbanização - Águas continentais - O lixo - Agrotóxicos - Proteção dos mananciais - Mata ciliar
	Biologia	- Doenças transmitidas por água - Agrotóxico e saúde - proliferação de doenças oriundas do lixo
12 CAI DO CÉU MAS PODE FALTAR(A3)	Geografia	- Recursos hídricos - Poluição das águas continentais - Bacias hidrográficas
13 COMPOSIÇÃO MÉDIA DA ATMOSFERA(A1)	Geografia	- Efeito estufa - Poluição atmosférica
14 CICLO DA ÁGUA (A1)	Geografia	- Distribuição da água na terra - Ciclo da água
	Biologia	- A água e os animais - A água e os vegetais

Nota:¹ Autores citados: A1- Fonseca (2010); A2- Peruzzo e Canto (2010); A3- Lisboa (2010)

Na Tabela 4 é possível observar a amplitude do trabalho interdisciplinar que pode ser realizado a partir de temas ambientais, de forma que o educando perceba o seu papel em relação à preservação do ambiente. Segundo Rosa e Philippi (2001) a falta de percepção ou de dificuldade de construção de uma racionalidade ambiental está na fragmentação do conhecimento. Os assuntos relacionados ao meio ambiente envolvem diversas áreas do conhecimento, e através de um trabalho interdisciplinar, o educando poderá perceber que questões ambientais não se referem a disciplinas isoladas, mas ao conjunto das ciências, exatas, biológicas e humanas. Segundo Martins, Ribeiro e Cunha (2013)

“[...]é possível afirmar que para a realização eficiente de uma educação ambiental em sala de aula, os professores devem agir de forma interdisciplinar e contextualizada, de modo a superar o ensino fragmentado e ajudar a formar cidadãos conscientes da sua realidade cotidiana” (RIBEIRO; CUNHA, 2013, p.2).

Para a realização de um trabalho interdisciplinar envolvendo outras disciplinas, conforme sugestões contidas na Tabela 4, há necessidade que os professores tenham a autonomia de modificar a forma de trabalho de disciplina isolada imposta pelo método tradicional de ensino.

Na coluna 2 da tabela, o autor 2 só é citado no tema inversão térmica. O fato de o autor 2 ser citado apenas uma vez, deve-se aos poucos temas ambientais abordados na sua obra. Dentre estes, a maioria é bastante específica do conteúdo de Química, fornecendo pouca ou nenhuma possibilidade para um trabalho interdisciplinar.

A análise da Tabela permite inferir que muitos dos temas ambientais propostos no volume 1 dos livros de Química para o Ensino Médio dos autores 1 e 3, podem servir de aporte no processo ensino e aprendizagem de outras disciplinas, principalmente Física, Biologia e Geografia, não descartando a Matemática e a História. Na Física, esta contribuição está principalmente nos conceitos que envolvem calor, mas também no conceito e unidades de medida de força, que podem ser abordados no tema tensão superficial da água, por exemplo.

Na disciplina de Biologia, as possibilidades de abordagens interdisciplinares são muito variadas, abrangendo assuntos distintos e em diversas áreas do

conhecimento desta disciplina, prevalecendo a Ecologia, mas incluindo também Citologia, Histologia e Genética.

O trabalho interdisciplinar junto à Geografia pode ser bastante explorado, abordando temas referentes a Geografia econômica, geral, física e urbana, enfatizando a questão da água no planeta, formas de poluição e fontes de energia.

É importante notar que alguns temas ambientais do quadro, poderiam ser explorados por uma ou mais disciplina(s), além daquela no qual já está relacionado. O tema “O que é o amianto?” pode ser abordado na Biologia, relacionando a utilização deste material as doenças provocados por sua poeira. A disciplina de História pode abordar o mesmo tema, pois o texto faz referência à revolução industrial, e a importância do amianto como isolante térmico para as máquinas e equipamentos industriais. Para Leal, Farias e Araújo (2008), nesta abordagem histórica, o professor pode explorar o fato de que:

“Devido ao crescimento das populações e das necessidades de consumo, as indústrias cresceram consideravelmente em número, áreas de atuação e variedade de produtos. Entretanto, a disciplina e a preocupação com o meio ambiente natural não se fizeram presentes durante muitos anos, tendo como resultado problemas ambientais de grandes dimensões” (LEAL; FARIAS; ARAÚJO, 2008, p. 8).

O tema “Crise ambiental e energias renováveis” cita a introdução do programa Proálcool no Brasil. A disciplina de História pode aprofundar este assunto, situando a implementação deste programa no contexto histórico do país. “A ameaça aos mananciais” é um tema que aborda a questão do lixo e da poluição das águas por ele causado. A Biologia pode explorar esta questão, discutindo sobre as consequências da utilização de águas impróprias para o consumo e os riscos à saúde.

O tema “Cai do céu, mas pode faltar”, assim como o tema anteriormente citado, pode ser explorado da mesma forma pela disciplina de Biologia, pois aborda a questão das doenças adquiridas pelo uso da água poluída. Este mesmo tema pode ser utilizado no estudo da porcentagem, na disciplina de Matemática, pois em meia página de texto, o autor faz referência a sete valores em porcentagem. Ainda, em relação à abordagem dos temas ambientais na Matemática, o tema “Densidade” apresentado pelo autor 1, no capítulo “Grandezas físicas”, envolve o estudo das unidades de

medida de densidade, as quais, frequentemente, envolvem transformações de unidades de medida de massa e volume.

A abordagem dos tipos de radiações e os seus efeitos sobre a saúde de que trata o tema “Radiações”, pode servir de aporte para a disciplina de Física explicar as diferenças entre os tipos de radiações no que diz respeito ao conceito de comprimento de onda, frequência e energia.

A linha 13 da Tabela 4, faz menção ao texto “Crise ambiental e energias renováveis” e indica diversos conteúdos da disciplina de Geografia que podem ser trabalhados a partir deste texto. O tema “Energia”, pode ser explorado na disciplina de Química, nos cálculos estequiométricos, a partir de reações de combustão que ocorrem nos motores dos automóveis. Essa abordagem, remete ao estudo da matemática, pois envolve, proporção, potenciação e operações de multiplicação, divisão, soma e subtração.

São muitas as opções de trabalho interdisciplinar a partir de temas ambientais. Nesse trabalho, diversas sugestões foram propostas, porém os professores, a partir das suas realidades e dos seus conhecimentos, podem criar novas possibilidades, enriquecendo o processo de ensino e aprendizagem.

A seguir será apresentada a forma de organização e o conteúdo do REA desenvolvido nesta dissertação de mestrado.

5.3 ORGANIZAÇÃO DO RECURSO EDUCACIONAL

O recurso educacional ficou organizado da seguinte forma:

1º. Apresentação: ressalta a importância da educação ambiental, baseando-se nos documentos oficiais, PCN e as diretrizes curriculares para a educação ambiental, em nível nacional e estadual. Apresenta também os temas sugeridos e como foram selecionados.

2º. Referencial teórico: Esse tópico inicia descrevendo a importante relação entre a disciplina de Química e a educação ambiental. Após essa descrição, o tópico se detém em detalhar os quatro pilares utilizados na preparação do material: contextualização, tema gerador, questões problematizadoras e interdisciplinaridade.

3°. Primeira sugestão de trabalho: esse tópico versa de uma sugestão de trabalho com o tema “Tratamento de água para abastecimento”, incluindo um relato de experiência pessoal na aplicação da metodologia sugerida.

4°. Segunda sugestão de trabalho: o tema sugerido tem como título “Contaminação radioativa do solo”, e sugere o trabalho de pesquisa dos alunos e o debate dirigido pelo professor, uma forma de aprendizagem muito distante do método tradicional. O material ainda conta com uma série de sugestões para que outras disciplinas utilizem o mesmo tema ambiental em suas aulas.

5°. Terceira sugestão de trabalho: “Fontes de energia” é o tema sugerido. O material indica diversos conteúdos da Química que podem ser estudados a partir do tema proposto, de forma que o professor poderá utilizá-los na íntegra ou selecionar os que considera de maior importância, se o tempo para trabalhar os conteúdos for limitado. Há também diversas sugestões de como outras disciplinas podem utilizar o tema para enriquecer as suas aulas.

6°. Expectativas: expressa o reconhecimento do papel do professor, assim como, expõe as dificuldades, as recompensas e os anseios inerentes à profissão, e sugere a aplicação dos temas sugeridos no material para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem.

7°. Mensagem final: coloco-me à disposição dos professores que tiverem acesso ao material, para qualquer dúvida ou sugestão.

8°. No final dessa dissertação encontra-se um DVD contendo o REA desenvolvido.

5.4 LICENCIAMENTO COMO RECURSO EDUCACIONAL ABERTO (REA)

O recurso educacional, produto desse trabalho foi licenciado no Creative Commons® atribuição não comercial 4.0 internacional, licença essa que permite o uso do material para qualquer utilização não comercial, podendo o mesmo ser adaptado, desde que o devido crédito seja atribuído ao autor original. Essa proposta de trabalho caracteriza um Recurso Educacional Aberto. O recurso pode ser encontrado no endereço eletrônico:

<http://pt.slideshare.net/DanielSFaria/temas-ambientais-no-ensino-de-quimica-recurso-didatico>.

5.5 AVALIAÇÃO DO RECURSO EDUCACIONAL

O recurso educacional com sugestões de trabalho a partir de temas ambientais, acompanhado de um questionário para avaliação do mesmo foi distribuído aos professores das 30 escolas pesquisadas para realização desse trabalho. Considerando a participação de um professor de cada escola pretendia-se recolher 30 questionários respondidos, no entanto somente 28 destes retornaram com a avaliação do REA. As respostas permitiram avaliar o grau de importância da utilização de temas ambientais para o professor e como ele se relaciona com o livro didático no que diz respeito a utilização dos temas ambientais propostos, e principalmente a aceitação e aplicabilidade do recurso educacional elaborado nesta dissertação. O questionário foi composto de 6 perguntas, e pode ser consultado no ANEXO I. O gráfico a seguir apresenta o número de cada assertiva assinalada para as questões 1,2,3,4 e 6. A questão número 5 não era objetiva, portanto não está representada no gráfico.

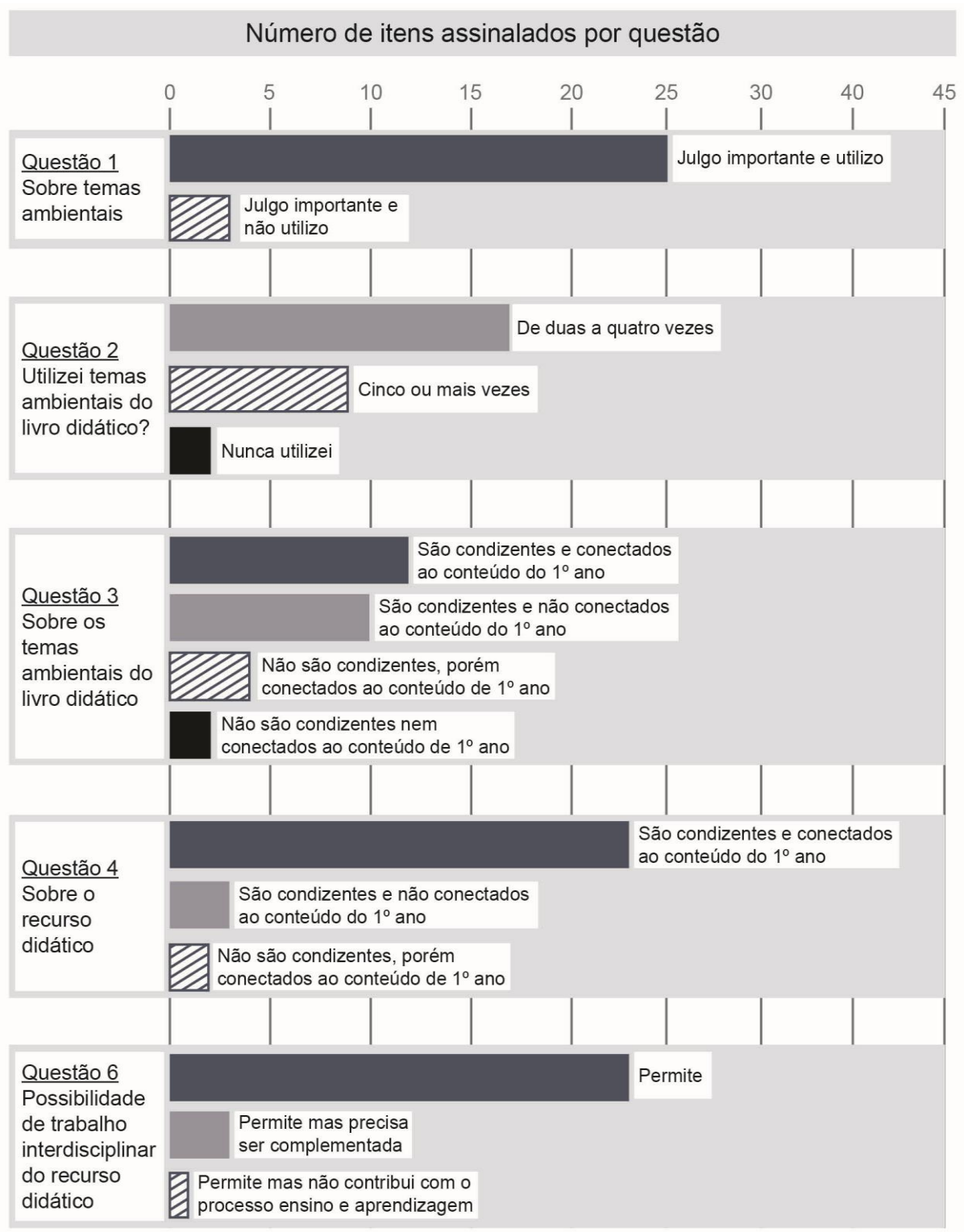


Figura 2. Resultado do questionário para avaliação feita com os professores.

A partir do gráfico foi possível chegar às seguintes conclusões sobre cada uma das questões:

Questão 1 – Todos os professores consideram importante a abordagem ambiental durante as aulas, sendo que 25 utilizam dessa abordagem e 3 não utilizam.

Questão 2 – Apesar de todos os professores julgarem importante a abordagem ambiental, 17 dos 28 professores utilizaram os temas ambientais apenas de duas a quatro vezes durante suas aulas.

Questão 3 – Em relação aos temas ambientais apresentados pelos livros didáticos, 22 professores concordam que são de nível condizente com o primeiro ano do Ensino Médio, porém quanto à conexão dos mesmos com o conteúdo programático, as opiniões se dividem, pois 12 acreditam que na maioria os temas ambientais estão conectados ao conteúdo programático, e 10 acreditam que não há essa conexão na maioria dos temas ambientais apresentados.

Questão 4 – Em relação ao recurso didático apresentado, 26 professores julgam que a maioria dos temas propostos são de nível condizente com o primeiro ano do Ensino Médio, sendo que 23 julgam que os mesmos estão conectados ao conteúdo programático, e 3 julgam que não há essa conexão.

Questão 6 – Em relação às propostas de trabalho interdisciplinar apresentadas no recurso didático, 27 concordam em afirmar que permitem um trabalho interdisciplinar, sendo que 3 afirmam não ser suficiente, precisando ser complementadas.

Na questão número 5, 13 professores julgaram que a abordagem ambiental proposta pelo recurso educacional tem como principal objetivo auxiliar o educando na compreensão de modo estruturado e crítico, das questões ambientais; 9 consideram que o propósito principal é despertar o interesse do educando em relação à disciplina de Química, e 6 julgam que o maior objetivo é facilitar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos que já possuem afinidade com a disciplina de Química. Se faz necessário salientar que 13 dos professores julgam que o menos importante na aplicação dos temas ambientais seja facilitar a aprendizagem dos alunos que já possuem afinidade com a disciplina Química.

O resultado da avaliação em relação aos temas ambientais contidos nos livros didáticos analisados e no recurso educacional permitiu inferir que os professores reconhecem a importância da aplicação de temas ambientais durante as suas aulas, porém utilizam pouco dessa abordagem. O fato de alguns professores julgarem que os temas ambientais propostos nos livros didáticos não são condizentes com o nível do 1º ano do ensino médio, e muitos acharem que não estão em conexão com o

conteúdo programático, pode ser considerado um empecilho para que os temas ambientais sejam utilizados durante as aulas.

Segundo Leite e Rodrigues (2011), os professores desejam que os alunos relacionem a Química estudada na escola com o cotidiano, e os temas ambientais são excelentes para estabelecer esta relação. Como também foi evidenciado na análise do questionário aplicado neste trabalho.

As respostas ao questionário revelaram quase uma unanimidade na aceitação do recurso educacional apresentado, tanto no que diz respeito ao nível dos temas abordados, a conexão com o conteúdo programático do 1º ano do ensino médio, e a oportunidade da realização de um trabalho interdisciplinar. As respostas dos professores encontram-se no DVD juntamente com o REA desenvolvido, no final da dissertação.

6 CONCLUSÃO

A partir da análise dos livros utilizados em 30 escolas da Rede Pública Estadual de Ensino do Paraná que compõem o universo dessa pesquisa verificou-se que o autor 2 não tem a preocupação de abordar temas ambientais, e somente o faz em poucas ocasiões em sua obra. Como o livro do autor 2 é o mais utilizado nas escolas pesquisadas, conclui-se que o ensino promovido para a maioria dos alunos não terá a abordagem ambiental durante as suas aulas.

Além disso, é importante destacar que os livros dos autores 1 e 3 apresentam maior número de temas ambientais, porém na maioria das vezes estas abordagens são superficiais e não estão conectadas ao conteúdo abordado no capítulo, nem possuem um viés interdisciplinar.

Assim o REA desenvolvido como produto desse mestrado, buscou suprir esta carência com base em três temas geradores: Tratamento de água para abastecimento; contaminação radioativa do solo e fontes de energia.

Devido ao fato da grande importância com que os temas ambientais tem sido tratados nos dias atuais, inclusive pela mídia, que tem procurado com frequência mostrar problemas ambientais e suas consequências, espero com esse trabalho auxiliar o professor a levar para a sala de aula essa mesma preocupação, porém com melhor fundamentação, visando a criação de uma consciência ambiental em seus educandos.

Em função da apresentação do recurso educacional preparado nessa pesquisa e da aceitação por parte da maioria dos professores que o recebeu e analisou, 28 no total, respondendo de forma positiva o questionário de pesquisa de opinião, pode-se afirmar que foi importante a elaboração de um recurso educacional contendo sugestões de trabalho a partir de temas ambientais para o 1º ano do ensino médio.

O propósito da realização do recurso educacional é auxiliar o professor que tem o desejo de trazer para sua aula temas ambientais e relacioná-los ao conteúdo da Química, de forma que o educando estabeleça conexões entre os conteúdos da disciplina e o mundo que o cerca, melhorando assim o processo de ensino e aprendizagem. O fato de transformá-lo em um recurso educacional aberto (REA), faz com que as sugestões de trabalho estejam ao alcance de todos os professores que desejarem buscar a temática ambiental para enriquecer as suas aulas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, Eveline S. A Unesco e a educação ambiental. **Em Aberto**, Brasília, v. 10, a49, jan./mar.1991. Disponível em: <<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/761/682>> Acesso em: 10 out. 2014.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edições 70, 1977.

BELTRAN, Nelson. O.; CISCATO, Carlos. A. M. **Química**. São Paulo, Cortez, 1991.

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

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: 1ª a 4ª série**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1997.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1998.

_____. **Política Nacional de Educação Ambiental**, Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999. Brasília: 1999.

Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm> Acesso em: 10 out 2014.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999b.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações curriculares nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

_____. **Programa Nacional de Educação Ambiental**. Ministério do Meio Ambiente, 2005.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Edital de convocação para inscrição no processo de avaliação e seleção de obras didáticas para o PNLEM/2012**. Brasília: MEC/SEB, 2009. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/index.php/noticias-2010/1733-comeca-hoje-inscricao-de-livro-didatico-para-o-ensino-medio>. Acesso em maio de 2013.

_____. Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica. **Guia de livros didáticos: PNLD 2012 - Química**. Brasília: MEC/SEB, 2011.

_____. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, Conselho Pleno. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Brasília: MEC, 2012.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Declaração de Thessaloniki**. Brasília: MMA, 2014. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/agua/item/8070-declaracao-de-thessaloniki>> Acesso em: 10 out 2014.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Histórico mundial**. Brasília: MMA, 2014. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica-de-educacao-ambiental/historico-mundial>> Acesso em: 10 out 2014.

DIAS, Genebaldo F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9.ed. São Paulo: Gaia, 2010.

DIAS, Karla F. **Abordagem Ambiental nos Livros Didáticos de Química Aprovados Pelo PNLEM/2007:Princípios da Carta de Belgrado**. 2012. 120 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciência e Matemática). Universidade Federal de Goiás- Goiânia – 2012.

DUTRA, Renato Luís de S., TAROUCO, Liane Margarida. Recursos Educacionais Abertos (Open Educational Resources). 2007. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo9/artigos/4fRenato.pdf>.> Acesso em: 13 nov. 2014.

EICHLER, Marcelo Leandro. Os modelos abstratos na apreensão da realidade química. **Educación Química**, Cidade do México, v. 12, n. 3, p. 138-148, 2001.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos de Química**: vol. único. 4ª.ed. São Paulo: Moderna, 2005.

FLICK, I. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREIRE, Paulo. (1969). **Extensão ou comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 7ª edição, 1983.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 50ª edição, 2011.

GROSSI, F. M. C. **Educação ambiental e o livro didático no ensino fundamental**.2004. 168f. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

HALMENSCHLAGER, Karine R.Problematização no ensino de Ciências: uma análise da Situação de Estudo. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 12, 2011. Campinas. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0366-2.pdf>>Acesso em: 23 ago. 2014.

HENNEMANN, Nara R. **Fontes de energia e ambiente: uma proposta interdisciplinar no ensino de ciências exatas**. 2012. 181 f. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciências Exatas). Centro Universitário Univates, Lageado, 2012.

JACOBI, Pedro R.; LUZZI, Daniel A. Meio ambiente – um diálogo em ação, 27ª ANPEd. **Livro de Resumos**, 2004.

LEAL, Georgia.C.S.G.; FARIAS, Maria S.S.; ARAUJO, Aline F. Processo de Industrialização e seus Impactos no Meio Ambiente Urbano. **Qualit@s Revista Eletrônica**, Campina Grande, v. 7, n.1, 2008. Disponível em: <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/view/128>> Acesso em 16 out 2014.

LEITE, Rosana F.; RODRIGUES, Maria Aparecida. Educação ambiental: reflexões sobre a prática de um grupo de professores de Química. **Ciência e Educação**, v.17, n.1, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n1/10.pdf>> Acesso em: 23 nov. 2014.

LIMA, Jozária de Fátima L.; PINA, Maria do socorro L.; BARBOSA, Rejane M.N.; JÓFILI, Zélia Maria S. A contextualização no ensino de cinética química. **Química Nova na Escola**. N°11, Maio (2000). Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc11/v11a06.pdf>> Acesso em 05 out 2014.

MARPICA, Natália S.; LOGAREZZI, Amadeu.J.M. **Ciência & Educação**, v.16, n.1, p. 116, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v16n1/v16n1a07>> Acesso em: 23 nov. 2014

MARTINS, Eline M.; RIBEIRO, Genésio T.; CUNHA, Marlécio M.S. Educação ambiental no ensino de ciências: possibilidades a partir da interdisciplinaridade e da contextualização. **Educação ambiental em ação**, n. 44, jun. 2013. Disponível em: <<http://www.revistaea.org.>>Acesso em: 20 mai. 2014.

MARTINS, Liziane; SANTOS, Vanessa dos A. A importância do livro didático. **Candonbá: Revista virtual**. Salvador. V.7, n.1, 2011. Disponível em:<<http://revistas.unijorge.edu.br/candomba/2011/pdf/3VanessadosAnjosdosSantos2011v7n1.pdf>> Acesso em: 16 out 2014.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

NIEBSCH, Guilherme; MAY, Cibele; Silva, Paulo Sérgio; KINTOPP, Sue Ellen. Análise de livros didáticos de Química com relação ao enfoque ambiental e educação ambiental. In: ENCONTRO NACIONAL DO ENSINO DE QUÍMICA, 7, 2008, Curitiba. **Conhecimento químico: desafios da ação docente**. Disponível em<http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=eneq&cod=_analisedelivrosdidaticosdequimicacomrelacaoaoenfo> Acesso em:15 nov. 2014.

NINIO, Marcelo. EUA e China anunciam acordo para reduzir emissão de gases poluentes. Folha de São Paulo, São Paulo, 12 nov. 2014. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2014/11/1546843-eua-e-china-anunciam-acordo-para-reduzir-emissao-de-gases-poluentes.shtml>> Acesso em: 14 nov. 2014.

ONU. **Conferencia de Las Naciones Unidas sobre el médio humano**: Estocolmo, 5 – 16 de junho, 1972. A/CONF. 48/14/Rev. 1.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Curitiba, 2013.

PEREIRA, Ozimar da S. **Raios Cósmicos: Introduzindo Física Moderna no 2º Grau**. 1997. 194f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência) Instituto de Física e Faculdade de Educação. USP, São Paulo. 1997

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental?** São Paulo: Brasiliense, 2001.

RIBEIRO, M. L. **História da Educação Brasileira**: organização escolar. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

RIBEIRO, M. W. **Os conteúdos ambientais em livros didáticos de geografia de 1º e 2º ciclos no ensino fundamental**. 2006. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação) –Faculdade de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

RIBEIRO, Roseli. Brasil e as lições positivas da COP-15 que não podemos esquecer. **Observatório Eco –Direito Ambiental**, 27 fev. 2010. Disponível em: <<http://www.observatorioeco.com.br/index.php/2010/02/brasil-e-as-lico-es-positivas-da-cop-15-que-nao-podemos-esquecer/>> Acesso em: 09 out. 2014.

ROSA, A. C. M. da; PHILIPPI, L. S. Problemas e Potencialidades Ambientais Globais, Regionais, Estaduais e Locais. In: LEITE, A. L. T. de A. & MININNI-MEDINA, N. (coord.). **Educação Ambiental: curso básico à distância: questões ambientais**: conceitos, história, problemas e alternativas. Brasília: MMA, 2001, vol. 5.

SANTOS, Laís; CASTRO, Sabrina. O ensino de Química através de temas geradores ambientais. In: 53º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 10, 2013. Rio de Janeiro. **Química**: ampliando fronteiras. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/trabalhos/6/1458-11617.html>> Acesso em: 16 out 2014.

SANTOS, José M.; PEREIRA, Adilson. **Cosmovisão, epistemologia e educação: uma compreensão holística da realidade**. Rio de Janeiro: Editora Gama Filho, 2ª Edição, 1999.

SÃO PAULO. Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Ambiental. **Lei Nº 6938 de 31 de agosto de 1981**. São Paulo: CETESB, 1981. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/federal/leis/1981_Lei_Fe_d_6938.pdf> Acesso em 10 out 2014.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente, Coordenadoria de Educação Ambiental. **Educação ambiental e desenvolvimento: documentos oficiais**. São Paulo: SMA, 1994.

SAUVÉ, Lucie. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, vol. 31, n. 2, p. 317-322, ago. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a12v31n2>> Acesso em: 23 nov. 2014.

SESI. **Curso Currículo Contextualizado**. 2005. Disponível em: http://sesi.webensino.com.br/sistema/webensino/aulas/11027_494/08_tc_temas_geradores.pdf. Acesso em: 28 mar 2015.

SILVA, Ana Carolina A.; SILVA, Penha das D.S. FRANCO, Ronaldo L. A Educação Ambiental nos livros didáticos de Química: Os livros indicados pelo PNLD/2012. In: XVI CONGRESSO NACIONAL DO ENSINO DE QUÍMICA, 7, 2012. Salvador. **O ensino de química: consolidação dos avanços e perspectivas futuras**. Disponível em: <<http://www.portalseer.ufba.br/index.phd/anaiseneq2012/article/view/7272>> Acesso em: 09 jun. 2014.

SILVA, Caio R.F.; PASTRE, Ieda A.; TIERA, Vera A.O. Abordagem da Química Ambiental nos livros didáticos de Química do ensino médio. In: 25ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 5, 2002. Poços de Caldas. Disponível em: <sec.s bq.org.br/cdrom/30ra/resumos/T1845-1.pdf> Acesso em: 09 jun. 2014, p.35.

SILVA, Marciana M. **Chuva ácida como tema contextualizador para facilitar o processo de aprendizagem do ensino de química no ensino médio**. 2009. 60 f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura Plena em Química). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2009.

SILVA, Thiago A.; NASCENTE, Clésia C.; QUADROS Ana Luíza de. Contextualizando o conhecimento químico através do tema solos. In: XIV ENEQ- ENCONTRO NACIONAL DO ENSINO DE QUÍMICA, 07, 2008, Curitiba. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0256-2.pdf>> Acesso em: 09 jun. 2014.

SILVA, Orisvaldo Santana. **A interdisciplinaridade na visão de professores de química do ensino médio: concepções e práticas**. 2008. 136f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008.

TORRALBO, Daniele. **O tema água no ensino, a visão de pesquisadores e professores de Química**. 2009. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

UNESCO/PNUMA. **Seminário internacional de Educación Ambiental**: Belgrado, Yugoslávia, 13-22 de octubre, 1975. Paris, 1977.

UNESCO. Representação da UNESCO no Brasil. **Recursos Educacionais Abertos (REA)**. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/communication-and-information/access-to-knowledge/ict-in-education/open-educational-resources/>> Acesso em: 13 nov. 2014.

ANEXO I

MESTRADO EM FORMAÇÃO CIENTÍFICA, EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA

Mestrando: Daniel da Silva Faria

OBJETIVO DO QUESTIONÁRIO: AVALIAR COMO O MATERIAL DE APOIO COM SUGESTÕES DE TEMAS AMBIENTAIS PODERÁ AUXILIAR NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA, NAS TURMAS DE PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO.

Tempo de experiência: _____ anos Data: _____ - _____ - 2014

QUESTIONÁRIO

1. Em relação a **temas ambientais no ensino de Química**:

- a) julgo importantes, logo, procuro abordá-los durante minhas aulas.
- b) julgo importantes, mas não faço abordagens dos mesmos em minhas aulas.
- c) não os julgo importantes, mas, como estão presentes no livro didático, as vezes, faço abordagem sobre eles em minhas aulas.
- d) não os julgo importantes e, por isso, não os abordo em minhas aulas.

2. O **livro didático** que a sua escola adota, para o primeiro ano do ensino médio na disciplina de Química, aborda alguns temas ambientais, você já utilizou tais temas durante as aulas?

- a) Apenas uma vez.
- b) De duas a quatro vezes.
- c) Cinco ou mais vezes.
- d) Nunca os utilizei.

3. Os **temas ambientais contidos no livro didático** que a sua escola adota, para o primeiro ano do Ensino Médio, na disciplina de Química:

- a) na maioria, são de nível condizente com o primeiro ano do Ensino Médio e estão conectados ao conteúdo programático.
- b) na maioria, são de nível condizente com o primeiro ano do Ensino Médio, mas não estão conectados ao conteúdo programático.
- c) na maioria, não estão no nível que condiz com o primeiro ano do Ensino Médio, mas estão conectados ao conteúdo programático.

d) na maioria não estão no nível que condiz com o primeiro ano do Ensino Médio e não estão conectados ao conteúdo programático.

4. Com relação ao **material de apoio**, contendo temas ambientais e sugestões de utilização nas aulas de primeiro ano do Ensino Médio, preparado como produto do Mestrado, por Daniel da Silva Faria, você julga que tais temas:

a) na maioria, são de nível condizente com o primeiro ano do Ensino Médio e estão conectados ao conteúdo programático.

b) na maioria, são de nível condizente com o primeiro ano do Ensino Médio, mas não estão conectados ao conteúdo programático.

c) na maioria, não estão no nível que condiz com o primeiro ano do Ensino Médio, mas estão conectados ao conteúdo programático.

d) na maioria, não estão no nível que condiz com o primeiro ano do Ensino Médio e não estão conectados ao conteúdo programático.

5. **(Nota: Esta questão não é objetiva)**. Ordene quanto ao grau de importância, os possíveis resultados obtidos pela utilização do material de apoio, nas aulas de Química do primeiro ano do ensino médio. (O 1º corresponde ao de maior importância).

a) Auxiliar o educando na compreensão, de modo estruturado e crítico, das questões ambientais.

b) Despertar o interesse do educando com relação à disciplina de Química.

c) Facilitar o processo ensino-aprendizagem do educando que já possui afinidade com a disciplina de Química, visto que poderá relacionar o conteúdo com fatos cotidianos inerentes às questões ambientais.

1º -

2º -

3º -

6. Os temas ambientais propostos no material de apoio, e as sugestões de formas de trabalho a partir desses temas, considerando a possibilidade de um **trabalho interdisciplinar**:

a) Permitem o trabalho interdisciplinar e as sugestões são condizentes com uma abordagem interdisciplinar.

b) Permitem o trabalho interdisciplinar, mas as sugestões relacionadas com esta forma de trabalho não são suficientes para uma abordagem interdisciplinar, precisando ser complementadas.

c) Permitem o trabalho interdisciplinar, mas as sugestões relacionadas com esta forma de trabalho não contribuem para o processo ensino-aprendizagem.

d) Não permitem o trabalho interdisciplinar, visto que os temas abordados não podem ser devidamente relacionados com conteúdos de outras disciplinas.

ANEXO II

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
SUPERINTENDÊNCIA DA EDUCAÇÃO

FOLHA DE DESPACHO



PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO



Protocolo 13.297.780-1

Ao NRE de Curitiba.

Assunto: Autorização para realizar pesquisa de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná junto as escolas da Rede Estadual de Ensino do Paraná, no município de Curitiba e Região Metropolitana.

Daniel de Silva Faria encaminhou documento a esta Pasta solicitando autorização para realizar Pesquisa de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná junto as escolas da Rede Estadual de Ensino do Paraná, no município de Curitiba e Região Metropolitana.

Acostou ao protocolado questionário a ser aplicado nas turmas de primeiro ano do Ensino Médio, Termo de Compromisso e Projeto de Pesquisa.

A DPTE/CAPP/SEED informou que o projeto está registrado no Sistema de Acompanhamento de Programas e Projetos e encaminhou à Educação Ambiental/SEED para análise e parecer.

A Educação Ambiental/SEED emitiu Informação/Parecer nº 10/2014 se manifestando favorável a aplicação da pesquisa, justificando que poderá mobilizar as discussões sobre a temática ambiental nas escolas.

O DEB/SEED se manifestou favorável à realização da pesquisa, considerando que os conteúdos da disciplina de química estão relacionados às questões ambientais.

Esta Superintendência, no uso de suas atribuições que lhe confere o Decreto nº 1396/2007, se manifesta favorável à autorização para realização da presente pesquisa, desde que observadas as formalidades legais.

Encaminha o presente protocolado ao NRE de Curitiba para providência e ciência do interessado.

O pesquisador, os NREs e as Instituições de Ensino devem observar as seguintes orientações:

- a) o pesquisador consulte os NREs acerca da possibilidade de atendê-lo e acompanhá-lo no que se fizer necessário;
- b) os NREs consultem os Estabelecimentos de Ensino selecionados sobre a possibilidade de atender à pesquisadora;
- c) o pesquisador acoste no protocolado o Termo de Autorização da Pesquisa no estabelecimento de ensino, com assinatura da Direção;
- d) o pesquisador consulte os professores quanto à sua participação, considerando que ninguém poderá ser obrigado a participar;
- e) os NREs e Estabelecimentos de Ensino observem que não haja prejuízo do calendário escolar;
- f) o pesquisador assine um Termo de Compromisso, assumindo toda a responsabilidade pela pesquisa, inclusive pelo sigilo dos dados.

Após a conclusão, solicitamos que o pesquisador acoste ao presente protocolado o resultado do trabalho para conhecimento desta Pasta.

Encaminha o presente protocolado ao NRE de Curitiba para prosseguimento.

Após, aos NREs da Região Metropolitana.

Curitiba, 18 de agosto de 2014.


Eliane Terezinha Vieira Rocha
Superintendente da Educação

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
 SUPERINTENDÊNCIA DA EDUCAÇÃO
 DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO BÁSICA

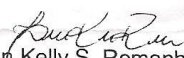


Protocolo: 13.297.780-1

A CAPP/DPTE

Após a leitura do projeto de pesquisa e análise do questionário a ser respondido pelos professores da disciplina de Química que atuam na 1ª série do Ensino Médio, esta equipe é favorável à aplicação do questionário de pesquisa, visto que os conteúdos da disciplina estão relacionados às questões ambientais.

Curitiba, 09 de setembro de 2014.


 Lilian Kelly S. Romanholi
**Técnica Pedagógica da Disciplina
 de Química**

Marly Albazzetti Figueiredo
Coordenadora do Ensino Médio

De acordo


 Telma Faltz Valério
**Chefe do Departamento de
 Educação Básica**

Assinatura Dra. Telma Faltz Valério
 do Departamento de Educação Básica - SEED/DEB
 Matrícula: 340-1722
 Nº de Registro: 348513

ESTADO DO PARANÁ
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

FOLHA DE DESPACHO
PROTOCOLO N.º 13.297.780-1




À SUED/SEED

Assunto: Autorização para executar Projeto de Pesquisa "Análise e proposta de temas ambientais para o ensino de química no nível médio", para o Programa de Mestrado Profissional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

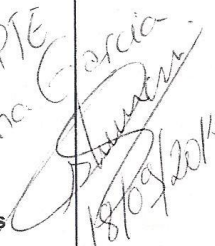
1. Em conformidade com o parecer nº 10/2014 da Educação Ambiental, às fls. 31, e a manifestação do Departamento de Educação Básica, às fls. 34, esta Coordenação não vê impedimento na realização da referida pesquisa.
2. Segue protocolado para análise e prosseguimento.

Curitiba, 17 de setembro de 2014.


Angelo Roberto Manfra
Coordenação de Acompanhamento de
Programas e Projetos

De acordo:


Eziqüiel Menta
Diretoria de Políticas e Tecnologias
Educativas

Viso por
Assessora DPTE
Cristina Garcia

18/09/2014