



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO: PRÁTICAS**  
**PEDAGÓGICAS INTERDISCIPLINARES**

**VIVIANE MARQUES SOUSA**

**NO VIÉS DA TRANSDICPLINARIEDADE NAS PROVAS DE QUÍMICA DO**  
**EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO - ENEM**

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2014**

VIVIANE MARQUES SOUSA

**NO VIÉS DA TRANSDICCIPLINARIEDADE NAS PROVAS DE QUÍMICA DO  
EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO - ENEM**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com Escola de Serviço Público do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de especialista.

Orientador: Prof. Ms. Rafael Francisco Braz

CAMPINA GRANDE – PB

2014

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S725n Sousa, Viviane Marques.  
No viés da transdisciplinariedade nas provas de Química do Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM [manuscrito] / Viviane Marques Sousa. - 2014.  
28 p.  
Digitado.  
Monografia (Especialização em Práticas Pedagógicas Interdisciplinares) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Ensino Médio, Técnico e Educação a Distância, 2018.  
"Orientação : Prof. Me. Rafael Francisco Braz, Coordenação do Curso de Letras - CEDUC."  
1. ENEM. 2. Educação ambiental. 3. Ensino de Química. I.  
Título  
21. ed. CDD 372.8

VIVIANE MARQUES SOUSA

**NO VIÉS DA TRANSDICPLINARIEDADE NAS PROVAS DE QUÍMICA DO  
EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO - ENEM**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com Escola de Serviço Público do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de especialista.

Aprovado em 06/12/2014.



Prof. Ms. Rafael Francisco Braz / UEPB

Orientador



Prof. Dr. Marinalva Freire da Silva / UEPB

Examinadora - I



Prof. Ms. João Paulo Santos de Andrade / UEPB

Examinadora

## DEDICATÓRIA

À quem concedeu minha vida.

À quem concedi vida. Por eles minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Antônio e Maria José, pela minha primeira formação, baseada em ética, respeito e humildade.

Aos meus filhos Leticia e Luiz Antonio, e minha subrinha Micaelly, por compreenderem minha ausência em função deste objetivo.

Aos professores integrantes do Curso de Especialização da UEPB, por colaborarem com o aperfeiçoamento de meus conhecimentos.

Aos amigos que incentivaram e sonharam comigo a concretização deste trabalho.

Ao Prof<sup>o</sup> Ms. Rafael Francisco Braz pela paciência e dedicação ao orientar esta pesquisa.

*Teus, ó Senhor, são a grandeza, o poder, a glória, a majestade e o esplendor, pois tudo o que há nos céus e na terra é teu. Teu, ó Senhor, é o reino; tu estás acima de tudo. A riqueza e a honra vêm de tí; tu dominas sobre todas as coisas. Nas tuas mãos estão a força e o poder para exaltar e dar força a todos. Agora, nosso Deus, damos-te graças, e louvamos o teu glorioso nome. Mas quem sou eu, e quem é o meu povo para que pudéssemos contribuir tão generosamente como fizemos? Tudo vem de tí, e nós apenas te demos o que vem das tuas mãos.*

**(1 CRÔNICAS 29:11-14)**

## RESUMO

A primeira versão do Exame Nacional do Ensino Médio-ENEM, aconteceu no ano de 1998, com a finalidade de servir como indicador externo da qualidade da educação do país, através de diretrizes que o regulamentava até o ano de 2009, quando, então, ocorreram reformulações na sua estrutura. Hoje, o exame fixou-se no cenário educacional, aumentando consideravelmente o número de participantes em cada ano, de acordo com dados fornecidos Pelo INEP. A relação existente entre o homem e o meio ambiente se encontra, de certa forma, numa perspectiva voltada exclusivamente para a exploração econômica, estamos vivendo em uma geração de consumo exacerbados, onde cada vez é maior a produção de materiais que são descartados diariamente, o que contribui com prejuízos à vida em nosso Planeta, acarretando uma série de problemas que interferem significativamente na qualidade de vida do ser humano. Nosso objetivo nesta monografia é analisar as provas do ENEM dos anos de 2009 a 2013 de ciências naturais e suas tecnologias, principalmente, da disciplina de química que tematizam o meio ambiente. Para tanto, fundamentamos nossa pesquisa no que rege os Parâmetros curriculares Nacionais – PCN para o Ensino básico, o objetivo primordial deste trabalho é analisar a abordagem do Tema Transversal Educação Ambiental pelo Exame Nacional do Ensino Médio-ENEM. Uma vez que é obrigatório o ensino da temática para todos os níveis de ensino de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases 9394/96. A análise nos mostra que Neste Trabalho apresentou-se a análise analítica das questões de química encontradas no caderno “Ciências da Natureza e Suas Tecnologias” do ENEM, com intuito investigativo quanto a adequação do exame ao proposto pelo MEC nos documentos do PCN, onde sugere-se o trabalho de Temas Transversais, neste caso, Educação Ambiental. O que se percebe é a abordagem dos questionamentos ambientais conveniente com os documentos regulamentadores da educação no Brasil. Onde aparecem de forma contextualizada, educativa e informativa, seguindo o que sugere os documentos regulamentadores da educação no Brasil e de forma bem representada em número de questões por versão do exame, alcançando a marca de 24% na área do conhecimento Ciências da natureza e suas tecnologias.

**Palavras-chave:** ENEM; Educação Ambiental; química.



## RÉSUMÉ

La première version de l'« Exame Nacional do Ensino Médio ENEM » l'éducation, qui se est passé en 1998, avec le but de servir comme un indicateur externe de qualité de l'éducation du pays à travers des lignes directrices qui réglementée par l'année 2009, lorsque vint alors reformulations dans votre extrutura. Aujourd'hui, l'examen se tenait dans le cadre éducatif, augmentant considérablement le nombre de partícidentes chaque année, selon les données fournies au INEP. La relation entre l'homme et l'environnement est, en quelque sorte, un point de vue exclusivement pour l'exploitation économique, vivent dans une génération exacerbé la consommation, qui est de plus en plus la production de matériaux qui sont jetés tous les jours, ce qui contribue à endommager à la vie sur notre planète, causant un certain nombre de problèmes qui interfèrent de façon significative avec la qualité de la vie humaine. Notre objectif dans cet article est d'analyser la ENEM de preuves les années 2009-2013 des sciences naturelles et des technologies, principalement la discipline chimique qui analysent l'environnement. Par conséquent, nous fondons nos recherches dans les paramètres régissant National Curriculum - NCP pour l'éducation de base, l'objectif principal de cette étude est d'analyser l'approche du thème de la Croix-éducation à l'environnement par le ENEM Exam École nationale Moyen. Depuis elle est soumise à l'éducation thématique pour tous les niveaux de l'éducation conformément à la loi de directives et bases 9394/96. L'analyse montre que ce travail a présenté l'analyse d'analyse chimique des problèmes rencontrés dans le livre "sciences naturelles et leurs technologies" ENEM avec ordonnance d'investigation que l'adéquation de l'examen proposé par MEC dans les documents des PCN, ce qui suggère -si les thèmes de travail transversales dans cette éducation à l'environnement de cas. Ce qui est notable est l'approche des questions environnementales pratiques avec les documents réglementaires de l'éducation au Brésil. Où ils apparaissent dans le contexte, de manière pédagogique et informatif, suivant ce qui suggère les documents réglementaires de l'éducation au Brésil et bien représentée dans certain nombre de questions pour la version de la forme de l'examen, pour atteindre la marque de 24% dans le domaine de la connaissance de la nature et ses sciences technologies.

**Mots-clés:** ENEM; Éducation à l'environnement; la chimie.

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1: Retirado do caderno azul Enem 2009, p. 26.....</b>	<b>21</b>
<b>FIGURA 2: Retirado do caderno azul Enem 2012, p. 14.....</b>	<b>22</b>
<b>FIGURA 3: Retirado do caderno azul Enem 2010, p. 26.....</b>	<b>24</b>
<b>FIGURA 4: Retirado do caderno azul Enem 2011, p. 28. ....</b>	<b>25</b>
<b>FIGURA 5: Retirado do caderno azul Enem 2013, p. 22.....</b>	<b>26</b>

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>1 HISTORICIDADE DO ENEM</b> .....	14
1.1 PALAVRAS DOS PCN .....	16
1.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO TEMA TRANSVERSAL .....	17
<b>2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A QUÍMICA</b> .....	18
2.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS PROVAS DO ENEM.....	19
3 DIRETRIZES DA PESQUISA: MA PEAMENTO.....	20
<b>4 AMBIENTALIZANDO AS PROVAS DE QUÍMICA NO ENEM</b> .....	21
<b>CONCLUSÃO</b> .....	27
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	28

## INTRODUÇÃO

A primeira versão do Exame Nacional do Ensino Médio-ENEM, aconteceu no ano de 1998, com a finalidade de servir como indicador externo da qualidade da educação do país, através de diretrizes que o regulamentava até o ano de 2009, quando, então, ocorreram reformulações na sua estrutura. Hoje, o exame fixou-se no cenário educacional, aumentando consideravelmente o número de participantes em cada ano, de acordo com dados fornecidos Pelo INEP.

A relação existente entre o homem e o meio ambiente se encontra, de certa forma, numa perspectiva voltada exclusivamente para a exploração econômica, estamos vivendo em uma geração de consumo exarcebado, onde cada vez é maior a produção de materiais que são descartados diariamente, o que contribui com prejuízos à vida em nosso Planeta, acarretando uma série de problemas que interferem significativamente na qualidade de vida do ser humano.

Ouvimos muitas informações sobre sustentabilidade, atualmente é umas das palavras mais pesquisadas e usadas na internet, logo, nós como educadores precisamos introduzir essa prática no cotidiano escolar, mostrando aos alunos que medidas simples fazem muita diferença para a preservação ambiental e uso consciente dos recursos.

Em foco os grandes avanços científicos e tecnológicos, especialmente no último século, vê-se a química como uma das ciências responsáveis por estes saltos, já que suas consequências têm alcance social, político e econômico. Portanto, não se pode aceitar que o ensino desta Ciência se limite à transmissão de informações, definições e leis isoladas, sem qualquer preocupação contextual.

Fundamentando-se no que rege os Parâmetros curriculares Nacionais – PCN para o Ensino básico, o objetivo primordial deste trabalho é analisar a abordagem do Tema Transversal Educação Ambiental pelo Exame Nacional do Ensino Médio-ENEM. Uma vez que é obrigatório o ensino da temática para todos os níveis de ensino de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases 9394/96.

Nosso trabalho acadêmico identifica-se subdividido em 4 (quatro) capítulos, nos quais encontra-se da seguinte maneira para melhor compreensão do leitor:

O primeiro capítulo intitulado “*Historicidade do Enem*” narra a trajetória do exame externo, desde o ano em que foi criado pelo Ministério da Educação e Cultura – MEC, passando pelas reformulações ocorridas até se firmar como principal indicador da qualidade

do ensino brasileiro e fator determinante para ingresso em Instituições de Ensino Superior – IES, legalmente reconhecidas.

No segundo, nomeado “*Educação Ambiental e a Química*” discute sobre a importância em agregar os conteúdos químicos, de forma contextualizada, dialogando com o Tema Transversal sugerido, fazendo com que o processo de ensino aprendizagem seja eficiente e eficaz, despertando nos alunos a consciência de que são responsáveis pelo Ambiente.

Nos terceiro e quarto, “*Diretrizes da pesquisa: Mapeamento*” e “*Ambientalizando as Provas de Química No Enem*”, respectivamente, situam-se a forma metodológica de pesquisa empregada e as questões retiradas do Exame, comentadas com respaldo em livros didáticos. Por fim, nossas considerações finais e referências utilizadas nesta pesquisa.

## 1 HISTORICIDADE DO ENEM

O exame nacional do ensino médio, ENEM, foi criado em maio de 1998, por meio da portaria nº438 do Ministério da Educação e Cultura - MEC, na qual foram traçadas as diretrizes que o regulamentava até o ano de 2009, apartir deste ano houveram modificações nas diretrizes do exame.

Em sua primeira versão, o exame contou com 157.221 participantes, de início buscava-se a auto-avaliação e a análise do Ensino Médio no país. Assim, ficando em segundo plano a utilização de seus resultados para ingressar em instituições de Ensino Superior (IES) reconhecidas pelo MEC. O crescimento gradativo no número de inscritos, ocorreu em função da inversão na ordem de prioridades dos objetivos do exame que, atualmente, passou a funcionar como principal meio de ingresso em IES de todo o país, alcançando o a marca de 7.173.574 inscritos, o que nos mostra a aceitação do exame.

Em sua primeira década, a avaliação se fez composta por 63 questões de multipla escolhas e uma produção textual de gênero dissertativo, aplicados em um único dia. As questões eram formuladas com base em cinco competências que se expressavam em 21 habilidades, matriz fundamentada na Teoria do conhecimento piagetiana e construtivista, que podemos observar no quadro 01. Previamente, um questionário sócio-econômico deveria ser respondido e entregue anexado à prova, ele contava com 129 questões e com número que foi reduzido para 73 no ano de 2002.

<b>COMPETÊNCIAS</b>	<b>HABILIDADES</b>
I- Dominar linguagens	1- Compreender e utilizar variáveis
	2- Compreender e utilizar gráficos
	3- Analisar dados estatísticos
	4- Inter-relacionar linguagens
	5- Contextualizar arte e literatura
II- Compreender Fenômenos	6- Compreender as variantes linguísticas
	7- Compreender a geração e uso de energia
	8- Compreender a utilização dos recursos naturais
	9- Compreender a água e sua importância

	10- Compreender as escalas de tempo
III- Enfrentar situações-problema	11- Compreender a diversidade da vida
	12- Utilizar indicadores sociais
	13- Compreender a importância da biodiversidade
	14- Conhecer as formas geométricas
	15- Utilizar noções de probabilidade
	16- Compreender as causas e consequências da poluição ambiental
IV- Construir argumentações	17- Entender processos e implicações da produção de energia
	18- Valorizar a diversidade cultural
V- Elaborar propostas e intervenção solidária	19- Compreender diferentes pontos de vista
	20- Contextualizar processos históricos
	21- Compreender dados históricos e geográficos

Neste período, a correção das provas era realizada por meio eletrônico, baseada na Teoria clássica dos testes, no qual a pontuação corresponde ao número de acertos. Para correção das redações contava-se com uma equipe que atribuía uma nota, (Insuficiente-2,5; Regular-5,0; Bom-7,5; Excelente-10,0), de acordo com o desenvolvimento apresentado para as cinco competências analisadas, sendo a nota global a média aritmética simples das notas que foram atribuídas. O desempenho global do aluno expressava-se em intervalos (0 a 40 pontos-Insuficiente; 40 a 70-regular e 70 a 100 excelente).

Quanto a divulgação dos resultados, até o ano de 2004, ocorria em três esferas: na primeira, envio do boletim individual aos participantes, num segundo momento, o envio de desempenho às escolas com no mínimo 90% de alunos participantes do exame e por último, a divulgação de relatórios técnico-pedagógicos.

Em maio de 2009, o exame foi reformulado e também readaptado, inclusive seus objetivos, que passaram a contemplar o desenvolvimento das competências e habilidades fundamentais para o exercício da cidadania, desenvolvendo uma matriz específica para cada

área do conhecimento. Surge assim, afirmação em maior proporção da utilização dos resultados para ingresso em IES, como também, passou a servir como indicador para financiamento de cursos superiores através do Programa Universidade para Todos – PROUNI, do governo federal, implantado no ano de 2005.

A mudança de maior proporção foi o aumento considerável no número de questões, que antes eram 63 e passou a ser 180, sendo estas divididas em dois dias de exame, com duração de 4 horas e meia no primeiro dia e 5 horas e meia no segundo, agrupadas em quatro áreas de conhecimento: Ciências humanas, Ciências da Natureza, Linguagens e Códigos e Matemática e suas Tecnologias. Quanto ao questionário sócio-econômico e redação, mantiveram a estrutura inicial. As questões passaram a ser calculadas por cruzamento dos dados em função da qualidade e coerências de acertos, tendo os itens agrupados em graus de dificuldade das habilidades, logo, as notas passaram a representar o nível de proficiência e os resultados passaram a ser divulgados na página do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira - Inep, onde os estudantes acessam por meio de cadastro.

Novas estratégias foram traçadas para o decênio 2011-2020, o qual projeta-se que o Exame Nacional do Ensino Médio-ENEM, se expanda nos anos finais da escolaridade básica, tornando um indicador de qualidade na educação.

### 1.1 Palavras Dos PCN

À luz dos Parâmetros curriculares Nacionais – PCN, fica evidente que a missão da escola é promover à cidadania, estimulando os alunos a desenvolverem os princípios de dignidade, responsabilidade pela vida social, igualdade e participação. Todavia, a divisão tradicional das áreas educacionais (português, matemática, história, geografia, biologia, química e física), com seus respectivos conteúdos programáticos, não são suficientes para garantir tal missão. Temas essenciais para o exercício da cidadania, não são contemplados, como Preconceito, racismo, saúde, violência, uso consciente dos recursos naturais, consumismo, que é inserida nas questões do exame de forma contextualizada, promovendo o diálogo entre várias disciplinas.

Então, os PCN, indicam os objetivos de cada ciclo educacional, propondo trabalhar com estas temáticas e com temas transversais.



## 1.2 Educação Ambiental Como Tema Transversal

A Educação Ambiental – EA, foi firmada como lei na constituição Brasileira, em 27 de Abril de 1999, Onde, em seu Artigo 1º e 2º, respectivamente, lê-se

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

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

O foco do tema transversal é capacitar os alunos à assumirem, posicionamentos, coerentes, éticos e morais diante de situações que envolvem a vida coletiva, de forma responsável, no caso da EA, visa propagar o conhecimento sobre meio ambiente de forma que contribua para a preservação e utilização responsável dos recursos naturais.

Sendo assim, A EA, conversa com todas as áreas do conhecimento, ao ser entendida como um tema transversal, solicitando a interdisciplinariedade para que a sensibilização e conscientização seja efetivada.

## 2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A QUÍMICA

Quando o estudo da Química instiga aos alunos a uma visão crítica do mundo que os cerca, seu interesse pelo assunto aumenta, pois são dadas condições de perceber e discutir situações relacionadas a problemas sociais e ambientais do meio em que estão inseridos, contribuindo para a possível intervenção e resolução dos mesmos. É de fundamental importância que o conhecimento de Química seja relevante para o estudante, podendo ser relacionado com o seu dia a dia e com assuntos que afetam a sua vida e a sociedade em que está inserido.

Pode-se assim considerar que o ensino de Química como um cenário ideal para que reconheçam que o conhecimento químico e tecnológico é resultado do trabalho humano construído historicamente, a fim de desenvolver espírito crítico quanto ao papel da Química e demais ciências na solução de problemas gerais relacionados à manutenção da vida do homem e do planeta com qualidade.

Segundo os autores WU, KRAJCIK E SOLOWAY (2001), o processo da compreensão dos conhecimentos químicos estão envolvidos três diferentes níveis de representação: o macroscópico, o microscópico e o simbólico. O nível macroscópico é observável; o nível microscópico é explicado pelos arranjos e movimento de moléculas, átomos ou partículas subatômicas e o nível simbólico é expresso por símbolos, números fórmulas, equações e estruturas, modelos e outras representações, a exemplo dos recursos diversos.

Neste sentido, os conhecimentos químicos devem apontar para a formação de um cidadão cada vez mais comprometido com a sustentabilidade, principalmente nessa primeira década de início de século, de forma que suas práticas e atitudes corroborem com o planejamento social, na busca de uma sociedade mais justa e organizada. “É o conhecimento vivo que conduz a grande aventura da descoberta do universo, da vida, do homem.” (MORIN, 2005).

A consciência de que o conhecimento científico é, assim, dinâmico e mutável ajudará o estudante e o professor a terem a necessária visão crítica da ciência. “Não se pode simplesmente aceitar a ciência como pronta e acabada e os conceitos atualmente aceitos pelos cientistas e ensinados nas escolas como “verdade absoluta””. (PCN – Ensino Médio, 2002).

Nesta mesma linha de pensamento PCN percebem que é notória necessidade de desenvolver um aprendizado que possibilite ao aluno a compreensão tanto dos processos

químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas.

A perspectiva de ensinar Química, liga-se à sobrevivência e ao desenvolvimento sócio-ambiental sustentável, oferece a oportunidade do não estabelecimento de barreiras rígidas entre as assim chamadas áreas da Química, ou seja, a orgânica, a Físico-Química, a Bioquímica, a Inorgânica etc. Nesse sentido, a atividade do professor de química, em sala de aula, e das instituições de ensino básico principalmente, já que oferecem a educação que forma o cidadão para o mundo, deve ser consciente e promotora, os estudantes devem sair do ensino básico, com a noção de participantes ativos da construção contínua do mundo em que vive e, tudo isso, é construído na escola.

Nunca se deve perder de vista que o ensino de Química visa a contribuir para a formação da cidadania e, dessa forma, deve permitir o desenvolvimento de conhecimentos e valores que possam servir de instrumentos mediadores da interação do indivíduo com o mundo. Consegue-se, isso mais efetivamente ao se contextualizar o aprendizado, o que pode ser feito com exemplos mais gerais, universais, ou com exemplos de relevância mais local, regional.

## 2.1 Educação Ambiental Nas Provas Do Enem

A temática da Educação Ambiental é largamente explorada nas provas do Enem, em todos os eixos educacionais, de forma contextualizada. Especificamente na área do conhecimento Ciências da natureza e suas tecnologias, o tema é abordado em até 24% de um total de 45 questões, o que afirma os objetivos do exame e o que se propõe nos PCN, que assinala

O trabalho de educação ambiental deve ser desenvolvido a fim de ajudar os alunos a construir uma consciência global das questões relativas ao meio para que possam assumir posições afinadas com os valores referentes à sua proteção e melhoria. Para isso, é importante que possam atribuir significado àquilo que aprendem sobre a questão ambiental. E esse significado é resultado da ligação que o aluno estabelece entre o que aprende e a sua realidade cotidiana [...] A perspectiva ambiental oferece instrumentos para que o aluno possa compreender problemas que afetam a sua vida, a de sua comunidade, a de seu país e a do planeta (*op. Cit.*:30).

### **3 DIRETRIZES DA PESQUISA: MAPEAMENTO**

Nossa pesquisa tem como procedimento de análise o método analítico/exploratório e descritivo, a partir de uma pesquisa na qual foram selecionadas as provas de ciências da natureza, após a reformulação do exame, sendo analisadas 5 provas que aconteceram o exame: 2009, 2010, 2011, 2012 e 2013. Foram localizadas as questões que abordam a temática ambiental, preservação ou degradação, sendo consideradas as questões que evidenciam inter, multi ou transdisciplinariedade, nas quais podemos verificar a aplicabilidade dos conteúdos de química, física e biologia à esfera ambiental.

Escolheu-se, de forma aleatória, uma questão das previamente selecionadas, dos anos analisados do exame, em seguida, apresenta-se o comentário da mesma, relacionando esta ao conteúdo de química do Ensino Médio – EM, e como estes conteúdos são abordados em livros didáticos. As questões apresentam-se distribuídas seguindo a sequência do conteúdo pertinente para compreensão e resolução, 1º, 2º e 3º ano do EM, respectivamente

#### 4. AMBIENTALIZANDO AS PROVAS DE QUÍMICA NO ENEM

**Questão 26**

O processo de industrialização tem gerado sérios problemas de ordem ambiental, econômica e social, entre os quais se pode citar a chuva ácida. Os ácidos usualmente presentes em maiores proporções na água da chuva são o  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , formado pela reação do  $\text{CO}_2$  atmosférico com a água, o  $\text{HNO}_3$ , o  $\text{HNO}_2$ , o  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e o  $\text{H}_2\text{SO}_3$ . Esses quatro últimos são formados principalmente a partir da reação da água com os óxidos de nitrogênio e de enxofre gerados pela queima de combustíveis fósseis.

A formação de chuva mais ou menos ácida depende não só da concentração do ácido formado, como também do tipo de ácido. Essa pode ser uma informação útil na elaboração de estratégias para minimizar esse problema ambiental. Se consideradas concentrações idênticas, quais dos ácidos citados no texto conferem maior acidez às águas das chuvas?

- A**  $\text{HNO}_3$  e  $\text{HNO}_2$ .
- B**  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e  $\text{H}_2\text{SO}_3$ .
- C**  $\text{H}_2\text{SO}_3$  e  $\text{HNO}_2$ .
- D**  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e  $\text{HNO}_3$ .
- E**  $\text{H}_2\text{CO}_3$  e  $\text{H}_2\text{SO}_3$ .

Figura 01: Retirado do caderno azul Enem 2009, p. 26

Para solucionar a questão apresentada, se faz necessário conhecimento dos conteúdos de compostos inorgânicos, força dos ácidos e ligação iônica, referentes ao 1º ano do Ensino Médio. No livro didático química 1-Martha Reis, a temática ambiental das chuvas ácidas é abordada em três capítulos, estabelecendo pontes entre os conteúdos, onde é apresentado vários textos informativos e reportagens, sendo retomada na seção “compreendendo o mundo”.

### QUESTÃO 82

O boato de que os lacres das latas de alumínio teriam um alto valor comercial levou muitas pessoas a juntarem esse material na expectativa de ganhar dinheiro com sua venda. As empresas fabricantes de alumínio esclarecem que isso não passa de uma “lenda urbana”, pois ao retirar o anel da lata, dificulta-se a reciclagem do alumínio. Como a liga do qual é feito o anel contém alto teor de magnésio, se ele não estiver junto com a lata, fica mais fácil ocorrer a oxidação do alumínio no forno. A tabela apresenta as semirreações e os valores de potencial padrão de redução de alguns metais:

Semirreação	Potencial Padrão de Redução (V)
$\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Li}$	-3,05
$\text{K}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{K}$	-2,93
$\text{Mg}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$	-2,36
$\text{Al}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightarrow \text{Al}$	-1,66
$\text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	-0,76

Disponível em: [www.sucatas.com](http://www.sucatas.com). Acesso em: 28 fev. 2012 (adaptado).

Com base no texto e na tabela, que metais poderiam entrar na composição do anel das latas com a mesma função do magnésio, ou seja, proteger o alumínio da oxidação nos fornos e não deixar diminuir o rendimento da sua reciclagem?

- A Somente o lítio, pois ele possui o menor potencial de redução.
- B Somente o cobre, pois ele possui o maior potencial de redução.
- C Somente o potássio, pois ele possui potencial de redução mais próximo do magnésio.
- D Somente o cobre e o zinco, pois eles sofrem oxidação mais facilmente que o alumínio.
- E Somente o lítio e o potássio, pois seus potenciais de redução são menores do que o do alumínio.

Figura 02: Retirado do caderno azul Enem 2012, p. 28

A temática ambiental também apresenta-se inserida no exame de maneira informativa, como aparece na questão em destaque, onde após o texto educativo, é introduzido um questionamento que exige raciocínio físico-químico para obter sucesso na mesma, que condizem com os conteúdos reações químicas, Potencial padrão de reação, eletrólise, que são apresentados durante o 2º ano do Ensino Médio.

No volume 2 da coleção de Mortimer e Machado, a atenção volta-se para a reciclagem do Alumínio, especificamente das latinhas, no texto 12 do capítulo 5, com discurso estimulante e sensibilizador à atitude.

**Questão 51**

O texto “O vôo das Folhas” traz uma visão dos índios Ticunas para um fenômeno usualmente observado na natureza:

**O vôo das Folhas**

Com o vento

as folhas se movimentam.

E quando caem no chão

ficam paradas em silêncio.

Assim se forma o *ngaura*. O *ngaura* cobre o chão da floresta, enriquece a terra e alimenta as árvores.]

As folhas velhas morrem para ajudar o crescimento das folhas novas.]

Dentro do *ngaura* vivem aranhas, formigas, escorpiões, centopeias, minhocas, cogumelos e vários tipos de outros seres muito pequenos.]

As folhas também caem nos lagos, nos igarapés e igapós.

A natureza segundo os Ticunas/Livro das Árvores.  
Organização Geral dos Professores Bilingües Ticunas, 2000.

Na visão dos índios Ticunas, a descrição sobre o *ngaura* permite classificá-lo como um produto diretamente relacionado ao ciclo

- A da água.
- B do oxigênio.
- C do fósforo.
- D do carbono.
- E do nitrogênio.

Figura 03: Retirado do caderno azul Enem 2010, p. 14

Verifica-se que a abordagem ao tema usa os conhecimentos da química orgânica do 3º ano do Ensino Médio, de forma interdisciplinar, com língua portuguesa, e biologia. faz-se uso de um poema para abordar o ciclo do carbono e sua correlação com a decomposição da matéria orgânica. Na maioria dos livros didáticos, o primeiro capítulo estuda o elemento Carbono, e o petróleo, deixando espaço para explorar a importância da decomposição da matéria orgânica para a sustentabilidade do planeta, ciclo do carbono e formação do petróleo.



**QUESTÃO 79**

Moradores sobreviventes da tragédia que destruiu aproximadamente 60 casas no Morro do Bumba, na Zona Norte de Niterói (RJ), ainda defendem a hipótese de o deslizamento ter sido causado por uma explosão provocada por gás metano, visto que esse local foi um lixão entre os anos 1960 e 1980.

Jornal Web. Disponível em: <http://www.ojornalweb.com>. Acesso em: 12 abr. 2010 (adaptado).

O gás mencionado no texto é produzido

- A como subproduto da respiração aeróbia bacteriana.
- B pela degradação anaeróbia de matéria orgânica por bactérias.
- C como produto da fotossíntese de organismos pluricelulares autotróficos.
- D pela transformação química do gás carbônico em condições anaeróbias.
- E pela conversão, por oxidação química, do gás carbônico sob condições aeróbias.

Figura 04: Retirado do caderno azul Enem 2011, p. 26

A interdisciplinariedade é evidente nos cardenos do exame, na questão analisada verifica-se a aplicabilidade dos conhecimentos químicos, biológicos e geográficos, direcionados à um acontecimento nacional, que evidencia uma impacto ambiental.

Analisando quimicamente a questão, vê-se explícita a temática dos hidrocarbonetos, que são explorados no conteúdo programático do 3º ano do Ensino Médio. Porém os agravantes ambientais causados pelo gás metano não foi abordado em nenhum dos livros analisados.

**QUESTÃO 67**

Sabe-se que o aumento da concentração de gases como  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  e  $\text{N}_2\text{O}$  na atmosfera é um dos fatores responsáveis pelo agravamento do efeito estufa. A agricultura é uma das atividades humanas que pode contribuir tanto para a emissão quanto para o sequestro desses gases, dependendo do manejo da matéria orgânica do solo.

ROSA, A. H.; COELHO, J. C. R. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 5, nov. 2003 (adaptado).

De que maneira as práticas agrícolas podem ajudar a minimizar o agravamento do efeito estufa?

- A Evitando a rotação de culturas.
- B Liberando o  $\text{CO}_2$  presente no solo.
- C Aumentando a quantidade de matéria orgânica do solo.
- D Queimando a matéria orgânica que se deposita no solo.
- E Atenuando a concentração de resíduos vegetais do solo.

Figura 05: Retirado do caderno azul Enem 2013, p. 22

O efeito estufa pode ser abordado nas três fases do Ensino Médio, uma vez que os conteúdos abrem espaço para se trabalhar com o tema. Porém, para a solução da questão em análise, necessita-se dos conhecimentos da química orgânica referente ao 3º ano. No livro didático Mortimer e Machado, há um capítulo com destaque para o efeito estufa, onde aparecem 9 textos, de forma clara e concisa e ampla, de forma interdisciplinar, sendo compatível com o que é necessário para execução da questão.

## CONCLUSÃO

Neste Trabalho apresentou-se a análise analítica das questões de química encontradas no caderno “Ciências da Natureza e Suas Tecnologias” do ENEM, com intuito investigativo quanto a adequação do exame ao proposto pelo MEC nos documentos do PCN, onde sugere-se o trabalho de Temas Transversais, neste caso, Educação Ambiental.

Fez-se em conjunto, a análise dos conteúdos dos livros didáticos de química, para o ensino médio, verificando se os mesmos oferecem suporte adequado para a solução coerente das questões analisadas.

O que se percebe é a abordagem dos questionamentos ambientais conveniente com os documentos regulamentadores da educação no Brasil. Onde aparecem de forma contextualizada, educativa e informativa, seguindo o que sugere os documentos regulamentadores da educação no Brasil e de forma bem representada em número de questões por versão do exame, alcançando a marca de 24% na área do conhecimento Ciências da natureza e suas tecnologias.

Verifica-se também, a inter, multi e transdisciplinariedade aplicadas às questões identificadas, solicitando um posicionamento crítico do aluno.

Observou-se ainda que os livros didáticos abordam temática ambiental, de forma fragmentada, marginalizando problemáticas importantes a serem trabalhadas em aulas de química, logo, podemos fixar que o professor não deverá prender-se apenas ao livro didático adotado pela escola.

A Avaliação visa fortalecer o vínculo entre a química e a responsabilidade ambiental, incentivando professores do ensino médio a aumentarem o grau de importância para a temática, não só por garantir um bom desempenho de seus alunos no Exame do Enem, mas, sim, por instigar a melhoria de vida às gerações futuras.

## REFERÊNCIA

- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, 1988. Brasília: Senado Federal, 1988.
- LDB, Lei nº 9394 – **Diretrizes e Bases da Educação Nacional** – Promulgada em 20/12/96. Ed. Brasil S/A.
- BRASIL. **Instituto Nacional de Estudos E pesquisa Anísio Teixeira** – INEP. Disponível em <<http://inep.gov.br/web/enem/edicoes-anteriores>>. Acesso em: 16 Set. 2014.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio** – PCNEM. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. 2002; 2004;
- BRASIL. **Ministério da Educação (MEC)**, Secretaria de Educação fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente e Saúde**. Brasília: MEC, 1997.
- BRASIL. **Ministério da Educação (MEC)**, Secretaria de Educação Média e tecnologia (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 2000.
- BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente. Lei n. 9.795/1999**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=321>>. Acesso em: 22 out. 2014.
- MORIN, E., **Ciência com consciência**, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, ed. 9ª, 2005, 350p.
- WU, KSIN – KAI; KRAJCIK, J. S e SOLOWAY, E. **Promoting Understanding of Chemical Representation: Students use of a visualization tool in the Classroom**. Journal of Research in Science Teaching, 2001.