

# ANÁLISE DAS QUESTÕES RELACIONADAS AO MEIO AMBIENTE EM PROVAS DE QUÍMICA NO VESTIBULAR

## ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL QUESTIONS IN THE CHEMISTRY UNDERGRADUATE ENTRANCE EXAMS

Victor João da Rocha Maia Santos<sup>1</sup>  
Marçal Pires<sup>2</sup>, Regina Maria Rabello Borges<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Colégio Adventista de Porto Alegre, [detonatom@ig.com.br](mailto:detonatom@ig.com.br)

<sup>2</sup>PUCRS/Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, [mpires@pucrs.br](mailto:mpires@pucrs.br)

<sup>3</sup>PUCRS/Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, [rborges@pucrs.br](mailto:rborges@pucrs.br)

### Resumo

A pesquisa descrita neste texto envolve questões ambientais que não podem ser tratadas a partir de uma educação dicotômica. Elas não podem ser monopolizadas por somente duas áreas do conhecimento acadêmico, como as ciências biológicas e a geografia. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi investigar a relação entre as questões do vestibular de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) de 2000 a 2004 e o atual ensino de Química com o meio ambiente. Como as questões propostas nas provas do vestibular influenciam a seleção do conteúdo programático pelas escolas (principalmente as da rede particular de ensino) e a atuação do professor em sala de aula, há uma grande responsabilidade por parte do vestibular na promoção de práticas de ensino para o meio ambiente. Mas verificou-se que, de um total de 150 questões (cada prova possui 30 questões), apenas duas estavam diretamente relacionadas com problemáticas ambientais.

**Palavras-chave:** ensino de Química, meio ambiente, provas de vestibular.

### Abstract

This research described in this text involves environmental questions that cannot be treated from a dichotomist education. They cannot be monopolized by only two areas of academic knowledge, as biological and geographical sciences. Based on this, the objective of this work was to investigate the relationship among the Chemistry entrance exam questions from the Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS) from 2000 to 2004 and the contemporary Chemistry teaching related to the environment. As the proposed questions of the exam influence the selection of content in high schools (mainly of private schools) and the practice of teachers in the schools, there is a great responsibility on the part of the exam planners in the promotion of teaching practices on the environmental subject. But it was verified that from a total of 150 questions (each exam has 30 questions), only two were directly related to environmental matters.

**Key-words:** Chemistry teaching; environment; undergraduate entrance exams.

### INTRODUÇÃO – O QUE VEM A SER VESTIBULAR?

Conforme já destacado em trabalhos anteriores (SANTOS e PIRES, 2004a, 2004b; SANTOS, 2005), o vestibular é para nós, brasileiros, um para que um aluno do ensino médio

ingresse no ensino superior. Conforme o dicionário Michaelis, *vestibular* pode possuir duas denotações: relativo ao vestibulo; exame de admissão às escolas superiores. A segunda denotação, exageradamente falando, todo brasileiro conhece desde os primeiros anos do ensino “escolarizado” de tanto os outros falarem, pois conforme Chassot (1995), no Brasil tem-se o costume de atrelar cada grau a um outro superior, transformando todo o ensino em preparação para a universidade. Porém, o primeiro sentido da palavra Vestibular, conforme o mesmo dicionário, possui vários significados, entre os quais: espaço entre a porta e a via pública, átrio; porta principal; pátio. Para entendermos a dimensão do termo vestibulo, vale especularmos um pouco sobre cada acepção, relacionando-as. O primeiro significado é “espaço entre a porta e a via pública”. Fazendo uma analogia, podemos começar observando que a “porta”, não é qualquer uma, é especificada também como “porta principal”, ou seja, nada mais e nada menos que o vestibular. Esta “porta” garante a entrada ou não para o nível superior, caso contrário, continuará no “espaço” anterior à porta, ou seja, no ensino médio. Se, no entanto, conseguir ultrapassar a “porta”, estará apto a possuir ou penetrar na “via pública”, que no caso em questão, não deixa de ser a Universidade.

Para Bianchetti (1996), o vestibular é um ritual de passagem tal como o batismo e o casamento, entre outros. Para ser mais específico:

*O vestibular, como qualquer outro rito de passagem, traz um sentimento de perda muito grande: os colegas, os amigos, o lugar onde nasceu, a casa dos pais com tudo à mão, a necessidade de assumir autonomamente o seu processo vital, etc. Em relação aos ganhos, é algo que está muito difuso ainda. Está muito mais no campo das possibilidades. Tudo isso gera muita angústia e sofrimento, apesar disso, é uma situação que precisa ser vivenciada [...]. (BIANCHETTI, 1996, p.43).*

Quanto à origem da Universidade, é costume pensarmos que os europeus foram seus precursores, mas, conforme SOARES:

*Os árabes foram precursores na formação de centros de estudos universais, integrando ensinamentos dos romanos, gregos, bizantinos, etc. Buscaram unir a religião com a razão. [...] fundaram as primeiras universidades, em Bagdá, no Cairo, em Damasco, por volta do século 9. Na Europa as primeiras universidades só foram surgir pelos séculos 11 e 12. (SOARES, 1991, p. 11)*

Contudo, as universidades foram criadas no ocidente e, por volta do século XVI, entre 1550 e 1570, adotaram um perfil característico, disseminando-se por toda a Europa, sendo que o maior catalisador dessa difusão foi a concorrência entre a religião católica e as igrejas protestantes (CHASSOT, 1995). Assim, as ordens eclesíásticas foram responsáveis pelas Universidades, que eram criadas nos terrenos dessas comunidades religiosas, dando com isso um teor de santidade ao ensino superior.

Há um ritual enfrentado pelo aluno para poder entrar na Universidade. O estudante passa aproximadamente treze anos para concluir todo o ensino anterior à “porta principal”, ou seja, ensino fundamental e médio: dois anos de educação infantil, quatro anos de ensino fundamental (séries iniciais), quatro anos de ensino fundamental (5ª a 8ª série) e três anos de ensino médio. Isto se o aluno não repetir nenhum ano letivo e se conseguir aprovação no vestibular logo na primeira oportunidade. Alguns, no entanto, enfrentam o dito “cursinho”, para complementar o ensino e como preparação específica para o vestibular.

O aluno possui uma pseudo-segurança ao participar de um “cursinho”, algo que não parece haver nas escolas de ensino médio. Estas, para poderem se adequar ao sistema do vestibular e não perderem alunos para os “cursinhos”, resolveram colocar o “cursinho” dentro da sala de aula, com os pretensos nomes de terceirão (termo usado em Porto Alegre-RS), convênio

(no caso de Belém-PA) e outros tantos nomes existentes no país. Porém, é certo que todas as localidades terão como um tipo de preparatório para o vestibular o termo “cursinho”.

Como afirma Pedro Demo, “Não há atalho para educação de qualidade” (DEMO, 2002, p. 65). Mas os “cursinhos pré-vestibulares” colocam a facilidade ou “atalho” para tentar ensinar o que o aluno não conseguiu aprender em treze anos, ousando querer compensar em um ano o que não foi aprendido durante a estada do aluno na escola.

O que ocorreu com o sistema educacional brasileiro para que os cursinhos fossem tão aceitos pela população que deseja entrar numa universidade? Para o professor Lucídio Bianchetti, foi após a lei 5.692/71, que inclui no antigo 2º grau (ensino médio atualmente) o ensino profissionalizante, que ocorreu o “estopim” para o surgimento dos “cursinhos pré-vestibular”. A passagem pelo curso profissionalizante geralmente incapacitava o aluno para enfrentar o vestibular. E, juntamente com o ensino profissionalizante, o ensino médio entrou nesse estilo, em que se devia fazer um “cursinho pré-vestibular” a fim de se preparar para entrar na universidade. Atualmente há muitos comerciais em que o “slogan” é: “aqui se preparam as melhores cabeças para Universidade”, ou então, “no [...] é que nascem as verdadeiras feras para o vestibular”. E por aí vai a indústria das propagandas de “cursinhos”. Conforme BIANCHETTI:

*[...] vemos os cursinhos como aquele mal necessário, como um termômetro pelo qual se mede a qualidade do ensino de 1º e 2º graus, bem como o tipo de exigências que a universidade faz. Esses se modificarão naturalmente, assim como surgiram. Quando o 1º e 2º graus voltarem a desempenhar seus verdadeiros papéis e a universidade deixar de afrontar a inteligência e, por suas exigências, deixar de criar a necessidade de maceteiros. (BIANCHETTI, 1996, p.38)*

Mas há esperança de uma mudança para melhor, na qualidade do que é ensinado nas escolas do Brasil. DEMO (2002, p.63) acredita que “conhecimento sem sabedoria produz facilmente bicos sem saída”. Se o aluno durante sua primeira vida estudantil (ensino fundamental e médio) não aprendeu a pensar, não é na Universidade que vai encontrar as aplicações para os “macetes” aprendidos nos “cursinhos”.

Muitos passam anos tentando entrar numa Universidade, e os cursos mais concorridos certamente requerem um bom preparo. Sem penetrar ainda mais no mérito da questão, a maioria dos brasileiros tenta ingressar nas Universidades públicas por não ter recursos financeiros suficientes para pagar uma instituição particular e também devido o status que as Universidades públicas (principalmente as federais) obtiveram por possuírem um ensino de qualidade, apesar do “sucateamento” em que se encontram (CASTRO, 2003).

De qualquer forma, a passagem pela “porta principal” é o objetivo de poucos estudantes no Brasil. Talvez seja daqueles mais afortunados econômica e socialmente: filhos de pais com nível superior também atingem nível superior. LEITE (2004), utilizando uma forma um tanto acre de se expressar, chega a ponto de afirmar que: “Os ricos estudam para ficarem ainda mais ricos, continuarem ricos, para não perderem posses nesses tempos difíceis”. Isto se deve ao fato de termos uma dicotomia social que dá pouca ou nenhuma oportunidade aos mais desafortunados econômica e socialmente.

## **O SURGIMENTO DO VESTIBULAR NO BRASIL E AS QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA**

Mortimer (1998), faz uma análise histórica de quando começou a vigorar no país o vestibular unificado e porque ele se mantém até hoje nesse padrão, ainda que com algumas

alterações. É interessante salientar que quando os vestibulares se alteram, o livro didático é alterado, bem como a postura do professor na sala de aula.

Houve um reducionismo do ensino, em que o aluno deveria aprender de forma rápida, como se o conhecimento de séculos pudesse ser atingido em questão de minutos. Daí a frase corriqueira: “o professor faz de conta que ensina e o aluno faz de conta que aprende” (WERNECK, 1992), tornou-se popular. O reducionismo no ensino, gerado pelos concursos vestibulares, criou, ou pelo menos enfatizou a avaliação por múltipla escolha. Este tipo de avaliação tornou-se muito aceita na comunidade estudantil, fazendo, por exemplo, com que professores fossem capazes de decifrar os possíveis “furos” de uma questão desse estilo, a fim de repassar a informação aos alunos.

Conforme Bianchetti (1996, p. 36, 37), “O vestibular, como filtro de acesso ao ensino superior, foi legalmente implantado em 1911. Era uma espécie de exame que visava auferir o grau de conhecimento e maturidade dos candidatos”. A partir de 1911 até os dias atuais, os concursos vestibulares passaram por inúmeras transformações, tornando-se o “verdadeiro” e “real” processo seletivo que, conforme Bianchetti (1996), continua sendo uma entre inúmeras manifestações de seletividade a que esteve e continua estando sujeito o povo brasileiro.

Os concursos vestibulares, a partir da década de setenta, aliaram-se à tecnologia da informação, sendo esta combinação o motivo mais provável para se abarcar uma avaliação do tipo múltipla escolha (BIANCHETTI, 1996). Os computadores faziam as leituras em cartão perfurado, o que possibilitava uma quantidade enorme de provas corrigidas. Com o avanço da tecnologia de informação, abandonaram-se os cartões perfurados, dando-se então prioridade para os leitores ópticos, mais velozes e mais confiáveis na leitura da resposta de múltipla-escolha.

Bernardo (2000, p.37, 38) faz a seguinte referência sobre o sistema de avaliação por múltipla escolha, que passou a vigorar desde então como um “subterfúgio de um ensino medíocre”:

*O sistema da chamada “múltipla” escolha, usado inicialmente em concursos de grande porte, foi absorvido com alegria em todos os níveis de ensino (devido à humaníssima lei do menor esforço, e mais ou menos ao mesmo tempo em que se dava o sucesso do livro didático).*

Os comentários de Mortimer (1988, p.37, 38) reforçam isso, porém com as nuances históricas responsáveis por reforçar a subalternidade do ensino, principalmente em Química, destacando o tecnicismo introduzido no sistema educacional nos anos 70:

*O ensino se transforma num adestramento, em que o mais importante é saber resolver problemas objetivos. Os alunos são treinados a resolver alguns tipos bem definidos de exercícios. Se forem colocados diante de qualquer problema um pouco diferente daquela tipologia apresentarão grande dificuldade em resolvê-lo.*

Mortimer (1988, p.37, 38) destaca isso especialmente em relação à Química, “mostrada como algo pronto e acabado”, com modelos “transformados em dogmas irrefutáveis”, abordagem essa disseminada com força, a partir dos anos 70, pelos vestibulares unificados para as universidades federais no Brasil, com adoção de questões de múltipla escolha. E acrescenta:

*A resolução de exercícios objetivos passou a ser uma forma essencial de treinamento do estudante para o vestibular. Os programas continuaram a ser extremamente acadêmicos, valorizando apenas aspectos importantes para as carreiras afins à Química na Universidade.*

O mesmo autor (Mortimer,1998) comenta mudanças mais recentes dessas provas, no sentido de enfatizar “*aspectos mais gerais e qualitativos da química*”, exigindo relações entre “*princípios mais gerais a fatos experimentais e a fatos do cotidiano*” e entre os “*vários itens e subitens do programa*”, admitindo, porém, que no ensino médios são lentas as mudanças.

Há um sistema muito bem organizado que mostra resistência às mudanças, que tenta evitar continuamente uma criticidade no ensino e educação em química. Assim, as perguntas: *o que ensinar de química? E como ensinar química?* Tornam-se ainda um verdadeiro dilema para educadores e educadoras de química que desejam fazer um diferencial na educação. Conforme Chassot (1995, p. 111): “foi sempre bom para a escola ver que ela ensina(va) aquilo que a academia corteja(va), mesmo que com isso estivesse/ esteja de costas para (os saberes d)a população onde esta(va) inserida.”

Essa resistência a inovações é particularmente maior nas escolas das classes mais abastadas, pois estas, em geral, estão mais preocupadas com a preparação para o vestibular, já que pelo ingresso na universidade legitimam-se posições sociais. Assim, aos mais favorecidos não interessa que o ensino seja esotérico, pois usam-no apenas para validar seu acesso a postos que já lhe são previamente assegurados. aos menos favorecidos, oferece-se o mesmo ensino que tem como resultado maior a manutenção da situação de dominação. (Chassot, 1995)

Seguindo o mesmo raciocínio, Chassot (1995) afirma que o ensino de química, como as demais matérias do currículo do ensino médio, apresenta a falsa impressão de concorrer para a universalização do saber. mas que tipo de “saber”? Aquele que advém do aprendizado para a vida ou aquele que mantém as castas dominantes no poder?

Críticas relacionadas ao conhecimento e sua universalização, bem como às necessárias conexões entre saberes diversos para melhor entender suas implicações, são destacadas pela epistemologia da complexidade desenvolvida por Morin (1986). Mas, se a mudança é possível, é necessário sair do campo das idéias e partir para a ação. Embora não haja respostas para tudo, é preciso formular questões sobre tudo, a fim de construir um sistema de ensino que privilegie a muitos, pois é pelas utopias que se conseguirá as sonhadas transformações (CHASSOT, 1995).

## **ESCOLHA E CATEGORIZAÇÃO DAS QUESTÕES DE QUÍMICA NO VESTIBULAR RELACIONADAS A TEMAS AMBIENTAIS**

Foi realizada uma avaliação as provas de vestibular da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), porque as escolas e cursinhos pré-vestibulares tendem a preparar o aluno para ser aprovado, principalmente, em faculdades e universidades públicas, nas quais a concorrência é maior.

Foram analisadas as provas de Química dos anos 2000, 2001, 2002, 2003 e 2004. Todas as provas analisadas contêm trinta (30) questões do tipo múltipla escolha.

A escolha das questões teve por base dois critérios. O primeiro considerou a forma explícita da questão, ou seja, palavras contendo termos relacionados diretamente com o meio ambiente e/ou diferentes formas de poluição, enquanto o segundo considerou a forma implícita da mesma, ou seja, termos que estivessem relacionados indiretamente com problemáticas ambientais. Na forma explícita, as respostas das questões deveriam envolver conhecimento ligado diretamente ao meio ambiente. Neste caso, a formulação da questão como um todo envolveria tanto a pergunta como a resposta de maneira correlata com o meio ambiente – o vestibulando deveria ter conhecimento sobre meio ambiente para responder a questão. Na forma implícita, a resposta da questão deveria conter algum termo relacionado com o meio ambiente, sendo ou não explorado. Podemos citar, como exemplo de questões implícitas, aquelas que

referem combustão ou combustível ou fumaça, acidentes e/ou vazamentos, gases e/ou gás natural, efeito térmico e agentes poluentes. Neste caso, a formulação da pergunta envolveria relação com o meio ambiente, no entanto a resposta estaria correlacionada com outros assuntos que não envolveriam meio ambiente, ou seja, o vestibulando não necessitaria possuir conhecimento sobre o meio ambiente para responder a questão.

### ANÁLISE DAS QUESTÕES DE QUÍMICA NO VESTIBULAR RELACIONADAS A TEMAS AMBIENTAIS

A prova de Química do ano de 2000 contém três questões com temática ambiental. A questão 9 é considerada por muitos autores de livro didático de Química e também por professores do “método tradicional” como “questão clássica”, em que o aluno deve ser capaz de reconhecer como ocorre a reação de combustão completa. Nesta questão, ainda se poderia indicar que a combustão é utilizada de forma abrupta e sem nenhum tipo de legalidade, ou melhor, de forma indiscriminada, tendo originado e aumentado o problema do efeito estufa no planeta. Esta crítica é necessária, pois questões de combustão, como essa, que envolvem conhecimentos de grandezas Químicas e cálculo estequiométrico, deveriam ser revistas, acrescentando que a combustão de hidrocarbonetos é um agravante ao problema do aquecimento global.

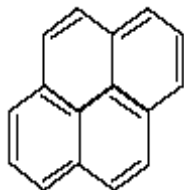
*Q.09: A combustão completa de 0,10 mol de um hidrocarboneto gerou 17,6 g de gás carbônico e 9,0 g de água. A massa molar desse hidrocarboneto é, em gramas/mol, (A) 29 (B) 53 (C) 58 (D) 133 (E) 266.*

Na questão 13, o aluno deve ter conhecimentos sobre reações Químicas e pH para respondê-la. É interessante notar que esse tipo de questão demonstra um fato verídico do que ocorre constantemente nas estradas do país, devido à falta de segurança e manutenção que existe, não só nas estradas, como também no transporte de materiais com risco ambiental muito elevado. Neste caso, o professor pode adotar, como ferramenta de ensino, temas que tratam de problemas ambientais reais, em que o conhecimento em Química seria necessário para evitar maiores danos ao meio ambiente. Deve dar ênfase a estes tipos de fatalidades, a fim de chamar a atenção do aluno com o propósito de torná-lo mais precavido. Deve também alertá-lo em relação ao uso indiscriminado da Química por seres humanos irresponsáveis e, por outro lado, mostrar-lhe as vantagens em conhecer e manipular a ciência Química no momento de sanar ou reparar uma possível catástrofe ambiental. No entanto, é mister observar a falta de decoro da mídia em revelar somente um “lado negro” da ciência, sem mostrar sua particular influência na melhoria da qualidade de vida da humanidade.

*Q.13: Em acidente ocorrido em 1999, próximo à cidade de Tabaí – RS, uma carreta carregada de ácido muriático (ácido clorídrico comercial) tombou, espalhando-se pelo solo. Uma das providências tomadas para amenizar o efeito ácido foi colocar óxido de cálcio (cal) sobre o local. Tal procedimento visou.*  
 (A) diluir o ácido, aumentando o pH do local.  
 (B) neutralizar o ácido, aumentando o pH do local.  
 (C) diluir o ácido, diminuindo o pH do local.  
 (D) neutralizar o ácido, diminuindo o pH do local.  
 (E) absorver o ácido, para manter o pH do local inalterado.

Na questão 17, o texto poderia muito bem ser melhorado, mostrando o que algumas comunidades de carvoeiros enfrentam para tentar sustentar a família. Neste caso, o enfoque ambiental seria de cidadania, tornando a Química menos “exata” ao mostrar um lado mais “humano” da ciência.

*Q.17: A fumaça liberada na queima de carvão contém muitas substâncias cancerígenas, dentre elas os benzopirenos, como, por exemplo, a estrutura*



*Sua cadeia carbônica corresponde a um:*

- (A) hidrocarboneto, insaturado, aromático, com núcleos condensados.*
- (B) hidrocarboneto, acíclico, insaturado, com três núcleos condensados.*
- (C) heterocíclico, saturado, aromático.*
- (D) ciclo homogêneo, saturado, aromático.*
- (E) alqueno, insaturado, não aromático.*

Essa prova apresenta cerca de 10% de questões sobre meio ambiente, considerando-se todas as questões analisadas como pertencentes a problemas ambientais. Porém, apenas a questão 13 relaciona-se a uma problemática ambiental.

Das trinta questões elaboradas em 2001, apenas uma questão tem como tema a relação entre Química e meio ambiente. Entretanto, cabe destacar que essa questão está bem elaborada e é pertinente a discussão atual sobre o tema.

A questão 3 apresenta um problema ambiental freqüente de vazamento de petróleo na água. O conhecimento que o aluno deve ter para responder esta pergunta está ligado ao conhecimento sobre polaridade e também sobre os tipos de sistemas, homogêneos e/ou heterogêneos, existentes no estudo de misturas, que constam em qualquer livro didático de Química, logo no início do ensino médio.

*Q.03: Em vazamentos ocorridos em refinarias de petróleo, que extravasam para rios, lagos e oceanos, verifica-se a utilização de barreiras de contenção para evitar a dispersão do óleo. Nesses casos, observa-se a formação de um sistema heterogêneo onde o petróleo fica na superfície desses recursos hídricos. Sobre o sistema acima descrito é correto afirmar que a água e o petróleo não se misturam porque*

- (A) se apresentam em estados físicos diferentes.*
- (B) apresentam densidades diferentes, e o petróleo fica na superfície devido a sua maior densidade.*
- (C) apresentam moléculas com polaridades diferentes, e o petróleo fica na superfície devido a sua menor densidade.*
- (D) a viscosidade da água é maior que a do petróleo.*
- (E) a elevada volatilidade do petróleo faz com que esse fique na superfície.*

Na prova do ano de 2002 foram três as questões relacionadas ao meio ambiente. A questão 10 é a que mais se relaciona à questão da Química com o meio ambiente. Nas questões 9 e 23 o conhecimento sobre combustão é indispensável, sendo que o tópico abordado é termoquímica, mediado sobre a égide do ensino tradicional.

A questão 9 trata de combustíveis alternativos, no caso, o Gás Natural Veicular (GNV). Atualmente, esse tipo de combustível está sendo cada vez mais utilizado pelos motoristas. Certamente, isso ocorre em razão de ser um combustível econômico e não pela responsabilidade dos condutores para com o meio ambiente. Apesar disso, é positivo o aluno reconhecer que há substitutos menos poluentes que os combustíveis usuais derivados do petróleo. Para esta questão,

o aluno deve saber montar a equação Química de combustão completa e utilizar conhecimentos de cálculo estequiométrico.

*Q.09: O gás natural veicular (GNV) é um combustível alternativo, menos poluente, de menor custo por quilômetro, onde o metano (CH<sub>4</sub>) é o componente predominante. Sabe-se que um mol de metano libera cerca de 890 kJ/mol, em uma combustão completa. A energia liberada, em kJ, na combustão de 800 g de metano no motor de um automóvel movido por GNV é de, aproximadamente:*

(A) 2.700 (B) 12.800 (C) 14.240 (D) 44.500 (E) 712.000

A questão 10 é explícita em associar os problemas ambientais ao conhecimento de Química. A questão pressupõe que o aluno reconheça, principalmente, quais são os gases danosos aos seres vivos do planeta. É o tipo de questão que aproxima o conhecimento dos problemas ambientais ao exercício da cidadania, despertando o senso crítico para a ética ambiental. Novamente, esta questão “humaniza” o estudo da Química.

*Q.10: Considere as duas colunas abaixo, que relacionam alguns gases presentes na atmosfera com seu comportamento ambiental.*

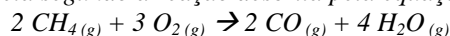
1- gás presente nas altas camadas da atmosfera e que constitui um escudo para radiação UV.....	( ) CO <sub>2</sub>
2- gás poluente responsável pela formação de “chuvas ácidas” .....	( ) CO
3- gás liberado na atmosfera pela queima de combustíveis fósseis e que é um dos causadores do efeito estufa .....	( ) SO <sub>3</sub>
4- gás tóxico que resulta da combustão incompleta de hidrocarbonetos .....	( ) O <sub>3</sub>

*Estabelecendo-se a correta associação das duas colunas, a seqüência de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:*

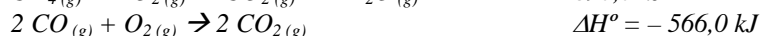
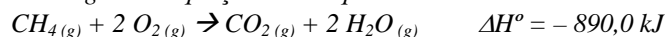
(A) 3-4-2-2-1 (B) 4-3-2-2-1 (C) 2-4-3-1-2 (D) 1-4-2-2-3 (E) 2-3-2-4-1.

Na questão 23, novamente aparece o assunto sobre combustão, envolvendo neste caso apenas o conhecimento sobre Lei de Hess para resolvê-la. No entanto aparece um ponto que pode ser questionado da seguinte forma, qual tipo de combustão é a maior responsável pelo efeito estufa? Existiria uma combustão específica para este problema ambiental? Seria a combustão (de forma bem geral) dos hidrocarbonetos a principal responsável pelo efeito estufa?

*Q.23: O metano, principal componente do gás natural, pode sofrer combustão incompleta segundo a reação descrita pela equação abaixo.*



*Considere as seguintes equações termoquímicas.*



*Dadas essas equações termoquímicas, é possível obter o valor de  $\Delta H^\circ$  da equação acima.*

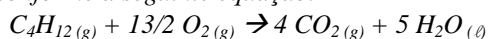
*Esse valor é, em kJ,*

(A) - 324,0 (B) - 607,0 (C) - 1214 (D) - 1456 (E) - 2346.

A prova de Química, no ano de 2003, apresentou três questões que poderiam estar relacionadas ao meio ambiente, mas que apresentaram distintas abordagens. As questões não foram formuladas para que os alunos relacionassem seus conhecimentos em Química com a problemática ambiental.

Na questão 9 aborda-se novamente o tema da combustão, porém, neste caso, o aluno deve ter habilidade em resolver os cálculos estequiométricos propostos sem levar em conta a relevância ambiental.

Q.09: Abaixo são feitas três afirmações a respeito da combustão completa de 5,80 g de butano conforme a seguinte equação.



I- Ocorre o consumo de 0,650 mol de oxigênio.

II- Ocorre a formação de 90,0 g de água.

III- Ocorre a produção de 8,96 litros de gás carbônico nas CNTP.

Quais estão corretas?

(A) Apenas I (B) Apenas II (C) Apenas III (D) Apenas I e III (E) I, II e III.

A questão 22 também exige conhecimento sobre termoquímica. O aluno deve ser capaz de relacionar os tipos de processos com o tipo de efeito térmico mais apropriado. A questão trata da queima de combustíveis fósseis, mas não se preocupa em mostrar as conseqüências desse processo, tampouco a origem do mesmo. Essa questão é incluída na análise porque, de certa forma, não deixa de abordar uma questão sobre meio ambiente.

Q.22: Considere a tabela abaixo, que relaciona processos genéricos com seu efeito térmico.

	Processo	Efeito térmico do processo
I.	Dissolução de uma substância iônica em água	exotérmico ou endotérmico
II.	Queima de combustíveis fósseis	exotérmico
III.	Calcinação de um minério	endotérmico
IV.	Rompimento de ligações covalentes numa molécula	exotérmico

Quais estão corretas ?

(A) Apenas II

(B) Apenas I e IV

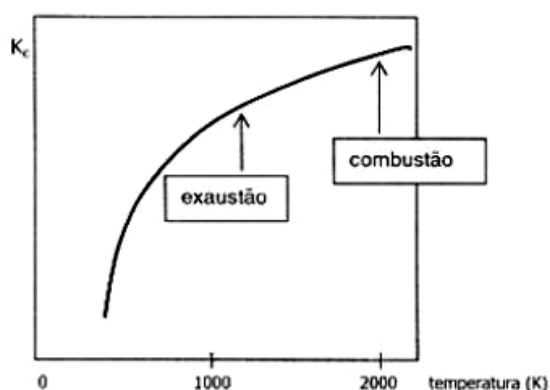
(C) Apenas II e III

(D) Apenas I, II e III

(E) I, II, III e IV.

A questão 27 afirma que “A formação de NO é indesejável em termos de seu efeito no meio ambiente.” Qual efeito? É necessário dizer qual é o efeito ambiental, a fim de que haja, pelo menos, informação sobre as questões ambientais.

Q.27: A reação  $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2 NO_{(g)}$  ocorre na câmara de combustão e no sistema de exaustão de motores a combustão interna. A formação de NO é indesejável em termos de seu efeito no meio ambiente. A variação do valor de  $K_c$  com a temperatura é mostrada abaixo.



A respeito desse processo são feitas as seguintes afirmações:

I- Na câmara de combustão, a formação de NO é mais eficiente que no sistema de exaustão.

II- A reação de formação do NO é exotérmica.

III- A diminuição da temperatura favorece a decomposição do NO em  $N_2$  e  $O_2$ .

Quais estão corretas?

(A) Apenas I (B) Apenas I e II (C) Apenas I e III (D) Apenas II e III (E) I, II e III.

Finalmente, a prova do ano de 2004. Se considerarmos a questão 14 como relativa à Química e meio ambiente, devido à informação existente na mesma, podemos concluir que neste ano houve menção à questão ambiental. Caso contrário, não há sequer uma questão tratando da relação entre Química e meio ambiente.

*Q.14: Numa determinada área urbana, a concentração média do agente poluente  $SO_2$  no ar atmosférico atingiu o valor de  $3,2 \times 10^{-4} \text{ g.m}^{-3}$ . Essa concentração, expressa em  $\text{mol.L}^{-1}$  e em  $\text{moléculas.m}^{-3}$ , corresponde, respectivamente, aos valores*  
 (A)  $5,0 \times 10^{-6}$  e  $3,0 \times 10^{18}$  (B)  $3,2 \times 10^{-7}$  e  $6,0 \times 10^{20}$  (C)  $5,0 \times 10^{-9}$  e  $2,7 \times 10^{25}$   
 (D)  $5,0 \times 10^{-3}$  e  $3,0 \times 10^{21}$  (E)  $5,0 \times 10^{-9}$  e  $3,0 \times 10^{18}$

A questão 14 trata do agente poluente  $SO_2$ , mas não esclarece que tipo de poluição ou desequilíbrio ambiental o poluente provoca. Para que o aluno resolva essa questão com sucesso, basta que ele aplique seus conhecimentos sobre soluções e cálculo estequiométrico (este último principalmente). Ter conhecimento sobre o problema da poluição, gerada por esta substância, no ambiente, não é um requisito para a resolução da questão.

## CONCLUSÃO

A análise das questões indica que, em termos de Química e sua relação com o meio ambiente, os elaboradores das provas de Química da UFRGS demonstraram pouco interesse. Isto revela que o debate sobre a problemática ambiental e a prática pedagógica é incipiente. É preocupante esse tipo de avaliação, pois indica que a UFRGS, como amostra de uma Universidade pública que acaba por orientar, principalmente através do conteúdo das provas de vestibular, as práticas dos professores em sala de aula, apresentou, no período correspondente a esta pesquisa, provas que revelam descaso ou desconhecimento de relações entre a Química e problemática ambiental.

Em cinco anos de provas da UFRGS houve, anualmente, questões sobre combustão e combustíveis, do ponto de vista do cálculo. Houve duas questões realmente relacionadas à Química e questões ambientais (Q3-2001 e Q10-2002). As demais questões abordadas apenas informaram parcialmente que existe uma problemática ambiental, como se esta não precisasse ser discutida.

O que se percebe é o interesse para com a resolução do cálculo envolvido na questão. Não há perguntas sobre implicações diretas envolvidas na problemática ambiental apresentada nas questões, tornando a resposta da mesma vazia, como se o cálculo fosse um fim em si mesmo, a resposta única e possível para as questões levantadas. Os temas ambientais parecem servir somente como fundo, para o que se pretende ser o foco – no caso, o cálculo.

Ainda assim, é interessante o surgimento de questões sobre problemáticas ambientais nas provas de Química dos vestibulares, porque isso faz com que os “cursinhos” e as escolas tenham que orientar-se sobre tais assuntos. E é nessa busca por novos rumos na Educação que abre-se espaço para que a Química e as demais disciplinas promovam uma ampla discussão e conscientização a respeito das questões ambientais.

## REFERÊNCIAS

BENARDO, G. **Educação pelo argumento**. Rio de Janeiro: Rocco, 2000.

BIANCHETTI, L. **Angústia no vestibular**: indicações para pais e professores. Passo Fundo: Ediupuf, 1996.

CASTRO, Gilda de. **Professor submisso, aluno-cliente**: reflexões sobre a docência no Brasil. Rio de Janeiro. DP&A, 2003.

CHASSOT, A. I. **Para que(m) é útil o ensino?** Alternativas para um ensino (de Química) mais crítico. Canoas: Ed. da ULBRA, 1995.

DEMO, P. **Saber pensar**. 3. ed. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 2002.

DICIONÁRIO MICHAELIS UOL. São Paulo, CD-ROM.

LEITE, S. C. **As escolas não ensinam, mas deveriam ensinar**. Disponível em <<http://www.pedagobrasil.com.br/bocanotrombone/ascolasnaoensinam.htm>>. Acesso em: 20 out. 2004.

MORIN, E. **O problema epistemológico da complexidade**. Lisboa: Publicações Europa-América, 1986.

MORTIMER, E. F. A evolução dos livros didáticos de Química destinados ao ensino secundário. **Em aberto**, v. 7, n. 40, out./dez., 1988, p.25 – 41.

SANTOS, V. J. R. M. **O meio ambiente e o ensino de química no nível médio**: verificação das formas desta difícil relação. 2005. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Faculdade de Química, PUCRS, Porto Alegre, 2005.

\_\_\_\_\_; PIRES, M. Abordagem de algumas questões ambientais no ensino de química no nível médio em uma escola particular de Porto Alegre – RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 44., 2004, Fortaleza. **Resumos do Congresso Brasileiro de Química**. Fortaleza: ABQ, 2004. CD-ROM.

\_\_\_\_\_. Avaliando o ensino de química no nível médio: uma proposta de educação ambiental. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL, 4., 2004, Porto Alegre. **Anais do Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental**. Porto Alegre: ABES, 2004. CD-ROM.

WERNECK, H. **Se você finge que ensina, eu finjo que aprendo**. 22. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.