
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS INTEGRAL

NICK KANTOROWICZ BUCK

**A TEMÁTICA AMBIENTAL NO EXAME
NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM)**

NICK KANTOROWICZ BUCK

**A TEMÁTICA AMBIENTAL NO EXAME NACIONAL DO ENSINO
MÉDIO (ENEM)**

Orientador: LUIZ MARCELO DE CARVALHO

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Bio-
ciências da Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho”-
Câmpus de Rio Claro, para obtenção
do grau de Licenciatura e Bacha-
relado em Ciências Biológicas.**

Rio Claro
2009

574.5 Buck, Nick Kantorowicz
B922t A temática ambiental no exame nacional do ensino médio
(ENEM) / Nick Kantorowicz. Buck - Rio Claro : [s.n.], 2009
61 f. : il., figs., gráfs., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura e
Bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual
Paulista, Instituto de Biociências
Orientador: Luiz Marcelo de Carvalho

1. Ecologia. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

SUMÁRIO

	Página
1-INTRODUÇÃO.....	1
OBJETIVOS.....	11
2- PROCEDIMENTOS DE PESQUISA.....	12
3- A Temática Ambiental no ENEM: temas explorados.....	14
4- Análise do tema Impacto Ambiental.....	28
5- DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	45
6- CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

**APÊNDICE 1 – TABELAS QUE SINTETIZAM OS RESULTADOS
FINAIS DA CATEGORIZAÇÃO DAS QUESTÕES ANALISADAS.**

1- INTRODUÇÃO

Atualmente as questões ambientais têm sido cada vez mais consideradas nos diferentes campos da atividade humana. Várias são as razões para este fenômeno. Os diversos encontros envolvendo a temática ambiental, que vêm ocorrendo em diferentes países de todo o mundo desde o século passado, ajudaram a divulgar a preocupação mundial com o meio ambiente. Dentre esses diferentes encontros, podemos destacar a Conferência de Estocolmo (1972), a Conferência Intergovernamental de Tsibili (1977) além da Eco-92 realizada no Rio de Janeiro (1992). No entanto, a despeito do papel destas grandes conferências na divulgação desta temática, a divulgação pelos meios de comunicação social dos riscos que as diferentes formas de degradação do meio ambiente têm nos imposto cumprem um papel decisivo na popularização desta questão. Sem dúvida, este seria um dos principais motivos para a tamanha visibilidade que a questão ambiental ganha nos dias de hoje.

Desde que as sociedades primitivas começaram a desenvolver técnicas para facilitar a sobrevivência dos indivíduos em épocas remotas, a paisagem natural começou a sofrer danos cada vez mais severos. É evidente que a partir da Revolução Industrial no século XVIII, o desenvolvimento e o progresso promovidos inicialmente na Inglaterra, aceleraram ainda mais este processo de degradação.

No século passado, o intenso crescimento econômico e processos de urbanização, associados ao pós-Segunda Guerra Mundial, intensificaram a perda da qualidade ambiental nos mais diversos países do mundo. Países ricos como os Estados Unidos, a Alemanha e o Japão perderam em quase sua totalidade as paisagens naturais que possuíam. Este ideal de progresso que atualmente começa a apresentar seus primeiros sinais de esgotamento, embora tenha contribuído para o que tem sido entendido como crescimento e desenvolvimento das nações, traz, ao mesmo tempo, prejuízos desastrosos à dinâmica natural do nosso planeta.

Este processo de alterações profundas do meio natural nos remete a uma questão de extrema importância para o entendimento da trajetória da temática ambiental no mundo: a concepção de natureza que as diferentes sociedades têm e tiveram ao longo da história da humanidade.

Segundo Gonçalves, o homem vivendo em sociedade cria uma idéia do que é a natureza e a partir desta idéia desenvolve toda sua relação com o mundo cultural e social.

Toda sociedade, toda cultura cria, inventa, institui uma determinada idéia do que seja a natureza. Nesse sentido, o conceito de natureza não é natural, sendo na verdade criado e instituído pelos homens. Constitui um dos pilares através do qual os homens erguem as suas relações sociais, sua produção material e espiritual, enfim, a sua cultura. (GONÇALVES,1989)

Durante a Idade Média por exemplo, a influência judaico-cristã foi decisiva no novo paradigma que surgia, este que opunha homem e natureza, espírito e matéria. Ainda segundo Gonçalves (1989), Deus sobe aos céus e, de fora, passa a agir sobre o mundo imperfeito do dia-a-dia. De acordo com a passagem da bíblia “Deus criou o homem à sua imagem e semelhança” e assim, tanto o homem como Deus apresenta o privilégio de agir e controlar o mundo que o cerca. Não fica difícil, então, compreender o quanto uma concepção como esta pode significar em termos de atitudes desastrosas para o meio ambiente.

Ainda durante a idade média, a produção de conhecimento se encontrava atrelada ao poder real e eclesiástico, o que acabava limitando de certa forma a produção do saber. Termos como “barbarismo”, “escuridão”, “sombrio” estão até hoje associados a este período que teve o início de seu declínio em meados do século XIV com a disseminação da peste negra que dizimou um terço da população européia.

Segundo Silva (2007) o final do século XV marca o início de uma nova era com o florescimento do Renascimento cultural e artístico. A idéia do novo, da desvinculação com o passado medieval, as invenções e inovações técnicas criadas por grandes cientistas e filósofos como Galileu, Kepler, Copérnico, Descartes, Newton entre outros, acabou influenciando diversas transformações na sociedade a partir do século XVI. Esse período marca o apogeu da ciência através da revolução científica que criou as raízes da ciência moderna, dando início a era moderna.

Para Gonçalves (1989), a ciência moderna sob influência do pensamento ocidental, apresenta uma séria obsessão na busca de algo que comprove que o ser humano não é natureza e sim um ser social. Segundo muitos etologistas, estudiosos do comportamento animal, a grande maioria dos animais, assim como a espécie humana vive em sociedade, não permitindo desta forma utilizar esta característica na distinção do ser humano dos outros animais. Mesmo assim, diversas outras tentativas apareceram a fim de

confirmar esta idéia, utilizando características como a linguagem, o raciocínio, o trabalho entre outras.

Desta maneira, ao longo dos séculos XVI e XVII, a dicotomia homem-natureza se enraizou profundamente na sociedade ocidental. A partir das idéias inovadoras de Descartes, o paradigma cartesiano se concretizava. O pensamento moderno e contemporâneo passa a estimular o desenvolvimento da ciência, cada vez mais especializada, compartimentando, assim, as diversas áreas do saber: de um lado as ciências da natureza e do outro as ciências humanas. Atualmente encontramos exemplos claros deste paradigma que, em última análise, simplifica demasiadamente a realidade, como orientadora de ações e de pesquisas em nossas universidades. Num mesmo campus, por exemplo, encontramos o departamento de história e poucos metros adiante o departamento de biologia com pouco ou nenhum intercâmbio de conhecimento entre eles. Muitos pensadores buscam por este motivo, através de suas idéias, um novo paradigma capaz de integrar novamente as áreas do saber, permitindo que o ser humano perceba que ele, assim como qualquer outro animal, é parte integrante da natureza, devendo respeitá-la e entendê-la se quiser que sua espécie perdure por muito mais tempo.

Nesta mesma linha de pensamento, Morin (1990) insiste que o sistema como um todo é mais que a soma de suas partes, ou seja, o conhecimento compartimentado não traz o entendimento global daquilo que se deseja estudar. Não podemos deixar de destacar, entretanto, a importância destes novos campos de estudo que apareceram nos últimos anos e que trouxeram esta grande setorização nas áreas do saber. Um exemplo importante no campo da ciência é o da biologia molecular que trouxe, para diversas áreas de pesquisa, um entendimento aprofundado dos diversos processos que ocorrem nas células do corpo humano. Isto permitiu um rápido desenvolvimento de novas tecnologias usadas, por exemplo, no tratamento de doenças neurodegenerativas.

Este intenso desenvolvimento da ciência e da tecnologia têm interferido, muitas vezes de forma benéfica, diretamente o nosso dia-a-dia, aumentando a expectativa de vida do ser humano, porém, em contrapartida, na maior parte das cidades do mundo a qualidade de vida caiu vertiginosamente e ainda continua decaindo.

As conseqüências geradas por estes acontecimentos nos colocam, no final dos anos 50 e início dos anos 60, diante de uma realidade de crescente miséria, fome, falta de saneamento básico para grande parte da população mundial, urbanização desenfreada, poluição, extinção das espécies, erosão dos solos, desmatamento, uso excessivo de agrotóxicos etc. Estavam, assim, criadas as condições para a emergência no plano político

de uma série de movimentos sociais, dentre os quais o *ecológico*. A degradação ambiental chocava o mundo todo e se tornara um problema que deveria ser combatido com certa urgência. Neste contexto, o *movimento ecológico* surgia como instrumento de denúncia dos diversos problemas ambientais que ocorriam e ainda ocorrem globalmente. Propunha uma reflexão sobre estes impactos na sociedade moderna. Segundo Viola (1987), surge neste momento um novo paradigma que traz uma visão diferente da vida humana, visão esta que tenta superar a dicotomia sociedade e natureza presente até os dias de hoje.

No Brasil, a década de 70 marca o início destes movimentos ecológicos ou ambientais, momento em que o país vivia em meio à ditadura militar, os chamados “anos de chumbo”, (CARVALHO, 2002). O país se encontrava em constante abertura para o capital estrangeiro e vivia o auge de seu desenvolvimento industrial. Associado a essa tendência, os desmatamentos e a ampliação das áreas cultiváveis otimizavam ainda mais o lucro dos latifundiários que por sua vez, não se preocupavam com os impactos resultantes da expansão das atividades agro-industriais. Essa importante característica típica do modelo capitalista, vigente na maioria dos países de todo o mundo, resultou num quadro espantoso do ponto de vista ecológico. Cidades cada vez mais poluídas, aumento no número de casos de doenças respiratórias, áreas verdes desaparecendo a cada segundo, empobrecimento dos solos cultiváveis enfim, uma visível queda na qualidade de vida no país.

Ao mesmo tempo em que esses movimentos se intensificavam, a educação começou a ser vista como uma importante ferramenta de modificação deste quadro tão perturbador. Assim, associado aos processos de constituição da “crise ambiental”, vão sendo apresentadas propostas que num conjunto formam a chamada *Educação Ambiental*, na tentativa de induzir novas formas de conduta dos indivíduos na sociedade em relação ao ambiente, propostas estas que desde o seu início, apontavam para a necessidade de abordar os diversos aspectos que envolviam os processos de degradação da natureza: políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais, ecológicos, tecnológicos entre outros.

Assim, ao longo dos últimos anos, foram vários os caminhos propostos na tentativa de implementar a educação ambiental no ensino brasileiro. De acordo com a Conferência de Tsibili (1977), para implementação da educação ambiental em determinado país ou região, devemos considerar os aspectos sociais, econômicos, culturais e políticos de cada uma delas. Quando se analisa sua implementação no Brasil, por exemplo, nos deparamos com um território em que a enorme diversidade de biomas,

em diferentes estágios de conservação representa um aspecto primordial a ser considerado ao se colocar em prática programas educacionais nas diferentes regiões do país. Outro aspecto de destaque é a grande heterogeneidade cultural presente no Brasil, representando outro importante obstáculo à sua implementação no território nacional que hoje ocupa a quinta posição no mundo em dimensão total.

Independente das dificuldades encontradas, a educação ambiental aparece como um dos meios para tentar minimizar essa crise, buscando encontrar soluções coletivas já que a questão ambiental não podia mais ser vista como uma questão pontual, e sim, como resultado de processos de globalização experimentados nas últimas décadas.

Os diferentes países sujeitos a esse processo de globalização que teve sua origem logo após a incrível fase de expansão vividas pelas grandes potências da época, se vêem no final da década de 80 diante da situação alarmante em que a grande maioria da população mundial se encontrava, marginalizada ou até mesmo excluída do usufruto desta riqueza, e sentem o início de uma grave crise do sistema capitalista (FRIGOTTO & CIAVATTA, 2003). Preocupados com a possível desaceleração do crescimento e perda de bens capitais, países do capitalismo central, iniciaram uma série de reformas a fim de re-estimular a acumulação de capital.

Para garantir a rentabilidade do sistema capital, das grandes corporações financeiras e das nações poderosas, órgãos internacionais e regionais passam a ter a responsabilidade de administrar e comandar estas reformas em países do chamado capitalismo periférico, fundamentais para o desenvolvimento do capitalismo.

Por este motivo, a partir da década de 90, percebe-se no Brasil e em outros países em desenvolvimento, uma forte influência de instituições internacionais em diferentes setores da sociedade. O Grupo Banco Mundial, constituído de diversas instituições internacionais, entre elas o Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), a Corporação Financeira Internacional (IFC) e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) atua globalmente através da emissão de documentos setoriais destinados aos países-membros (mais de 180 países ao todo). Estes documentos apresentam o plano geral de atividades a serem desenvolvidas nestes países.

De forma singular, a educação brasileira se tornou um dos setores da sociedade com forte influência destas instituições. Segundo as diretrizes políticas do Banco Mundial, a educação básica apresenta grande importância no cenário mundial pois deveria ajudar na redução das desigualdades sociais, diminuindo a pobreza, melhorando as condições socioambientais e a saúde da população.

Para entender tamanha influência do Banco Mundial nas políticas educacionais brasileiras, muitas explicações surgiram nos últimos anos. Uma delas, por exemplo, destaca que o objetivo principal seria a ampliação do capitalismo em termos sociais e culturais levando a um processo de mercantilização da educação (KRUPPA, 2000). Tal explicação se baseia numa série de documentos elaborados pelo próprio Banco Mundial que pedem uma participação cada vez mais ativa do setor privado na educação básica brasileira.

Interessante destacar que no ano de 2000, numa das últimas reuniões da Organização Mundial do Comércio (OMC), o campo educacional foi levantado como um dos mais promissores espaços para negócios rentáveis (FRIGOTTO & CIAVATTA, 2003). É neste sentido então, que uma série de propostas vinculadas a políticas educacionais no país são elaboradas e implementadas na década de 90 com várias repercussões para o campo da educação ambiental.

Tendo como referência a Lei n 9394 - Diretrizes e Bases da Educação Nacional, o Ministério da Educação, buscando difundir os princípios da reforma e orientar os professores, organizou os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs tanto para o ensino fundamental como para o ensino médio (PCNEM). No caso dos PCN para o ensino fundamental as questões relacionadas com a temática ambiental ganham espaço privilegiado no currículo das escolas sendo um dos temas transversais propostos para os dois ciclos deste nível de escolarização. Para o ensino médio, o documento enfatiza a aproximação do aluno com a realidade em que se encontra a partir da contextualização dos conhecimentos. Foram criadas assim três grandes áreas do conhecimento: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias. Juntamente com as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio (DCNEM), os (PCNEM) buscaram integrar as diferentes disciplinas procurando aumentar a aproximação do aluno com a realidade.

Ainda neste sentido, foram desenvolvidos os PCN+ como orientações complementares aos professores, trazendo uma série de aplicações e sugestões sobre os temas de cada disciplina.

Apesar da grande quantidade de materiais produzidos pelo governo ao desenvolver tais documentos, colocá-los em prática ainda é um desafio pra os profissionais dos diferentes componentes curriculares. Em 2004, uma reunião nacional sobre a organização curricular no ensino médio, promovida pelo MEC, que teve a participação de professores, técnicos de educação e alunos, chegou à conclusão de que os

PCNs não devem ter como intuito definir um currículo em nível nacional e não deve ser vista como uma proposta pronta e acabada para ser implementada pelas diferentes escolas. É imprescindível que as escolas do país, com base no que é apresentado pelos PCNs realizem reuniões entre seus docentes das diferentes áreas a fim de discutir com base nas análises e em suas experiências próprias, o melhor caminho a ser adotado pela sua escola.

Neste contexto, na tentativa de dar respostas às políticas educacionais propostas pelo Banco Mundial, uma série de mecanismos de avaliação do sistema educacional como um todo são elaborados e, assim, alguns exames nacionais são criados pelo governo no sentido de atender tais políticas. Como suporte aos países membros, o Banco Mundial ainda disponibiliza recursos, informações e modelos a serem seguidos. Devido às influências externas, portanto, a avaliação passa a ocupar lugar central nas políticas educacionais do Brasil (SOUSA, 2003).

Nesta direção, o governo federal, sob influência externa e interna, iniciou assim, uma série de estudos, pesquisas e avaliações sobre o Sistema Educacional Brasileiro, coordenada pelo **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP**, órgão do ministério da educação a fim de avaliar não só a aprendizagem como também os cursos de graduação, as instituições, enfim, o sistema educacional como um todo. O objetivo apontado pelo ministério, envolve analisar o progresso dos estudantes com relação a estratégias cognitivas que lhe permitam enfrentar problemas e tomar decisões em situações cotidianas e de implementar políticas públicas na área educacional visando qualidade e equidade além de fornecer informações confiáveis aos pesquisadores, educadores e o público em geral. As avaliações externas (ou de sistemas), (SOUSA, 2003), começaram então a ser implementadas nas escolas de todo país. O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e o Exame Nacional de Cursos (ENADE) são exemplos atuais destes modelos de avaliação.

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), realizado desde 1998, representa uma destas avaliações externas que, segundo o INEP, têm como objetivo avaliar competências e habilidades que possibilitem o exercício da cidadania (www.inep.gov.br/enem).

Muito têm se discutido a respeito das limitações deste tipo de avaliação para a construção da cidadania. Um argumento muito utilizado por aqueles que defendem o ENEM se baseia no enfoque mais global que a prova apresenta, com questões

contextualizadas e interdisciplinares. Segundo os mesmos, ao ler uma questão do Enem, espera-se que o aluno seja capaz de estabelecer relações entre o conhecimento e o mundo que o cerca. Para tal, o ensino nas escolas deveria preparar o aluno para que este consiga desenvolver uma visão integrada daquilo que lhe é apresentado e trabalhado em sala de aula, permitindo-lhe assim sua aplicação no dia-a-dia.

No entanto e infelizmente, se analisarmos o que realmente ocorre na maioria das salas de aula nos dias de hoje, notaremos que o ensino mudou muito pouco desde a década de 70. Segundo Krasilchik (2004), o ensino ainda permanece muito teórico e descritivo abordando conhecimentos fragmentários os quais são muitas vezes irrelevantes. Estas características acabam transformando a sala de aula num ambiente pouco estimulante para os alunos que não apresentam motivação para o ato de ir a escola.

Mesmo se encontrássemos nas escolas de nosso país uma situação diferente da encontrada nos dias de hoje, com um ensino menos compartimentado, visando a integração das diferentes áreas do conhecimento, muitas ainda seriam as críticas aos modelos externos de avaliação.

Alguns pesquisadores vêm destacando que estas avaliações externas por serem padronizadas e muito amplas, apresentam limitações por não terem condições de considerar o contexto local de cada escola, intensificando ainda mais as desigualdades existentes ao classificar as diferentes escolas em níveis pré-estabelecidos.

Outro ponto muito discutido é o fato deste modelo de avaliação não permitir avaliar outros aspectos importantes no desenvolvimento do indivíduo. Perrenoud (2003) enfatiza bem este ponto:

As avaliações externas que permitem comparação podem-se ater aos dados mais fáceis de definir e de medir, mas é difícil avaliar o raciocínio, a imaginação, a autonomia, a solidariedade, a cidadania, o equilíbrio corporal ou o ouvido musical através de provas padronizadas, que são, na maior parte do tempo, testes de lápis e papel. Avaliar aprendizagens complexas em larga escala exige uma criatividade metodológica considerável e induz a custos importantes de aplicação e tratamento dos dados. É mais rápido e mais barato ater-se a provas escritas, reduzindo, desse modo, as aprendizagens escolares às aquisições cognitivas, dando prioridade às disciplinas principais e às operações técnicas. (PERRENOUD, 2003)

Sousa (2003) destaca ainda outro aspecto interessante destas avaliações:

O princípio é o de que a avaliação gera competição e a competição gera qualidade. Nesta perspectiva assume o Estado a função de estimular a produção dessa qualidade. As políticas educacionais ao

contemplarem em sua formulação e realização a comparação, a classificação e a seleção incorporam,conseqüentemente, como inerente aos seus resultados a exclusão, o que é incompatível com o direito de todos à educação. (SOUSA, 2003)

Mesmo com todas estas limitações, desde o início do exame em 1998, o número de inscrições vêm aumentando consideravelmente. Neste ano em particular houve um grande aumento graças a uma reformulação da prova e dos critérios utilizados pelas universidades no uso da nota do exame. Desde que foi implementado, centenas de instituições de ensino superior já utilizavam a nota do exame parcialmente ou integralmente no critério de seleção. A partir deste ano, serão mais de 500 instituições e, de acordo com o MEC, a nova proposta tem como principais objetivos democratizar as oportunidades de acesso às vagas federais de ensino superior, possibilitar a mobilidade acadêmica e induzir a reestruturação dos currículos do ensino médio (www.portal.mec.gov.br).

Segundo a atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996, diversas transformações no Ensino Médio foram propostas para que o aluno ao concluí-lo, fosse capaz de:

- I. dominar os princípios científicos e tecnológicos que regem o atual mundo do trabalho e da produção;
- II. reconhecer e decodificar as diversas formas contemporâneas de linguagem;
- III. dominar conhecimentos de filosofia e de sociologia necessários ao exercício da cidadania.

A partir deste ano, a prova que antes era realizada em um único dia passa a ser realizada em dois dias consecutivos. Das 63 questões de múltipla escolha que o aluno estava habituado, o Enem conta agora com 180 questões também objetivas. No primeiro dia, com duração de quatro horas e meia, o aluno terá 90 questões e no segundo dia, com duração de 5 horas e meia, serão 90 questões além de uma redação.

Apesar desta mudança na estrutura da avaliação, o que mais chamou a atenção de todos, docentes e discentes, foi a forma como a nova prova do Enem passa a ser utilizada pelas instituições públicas federais do país. De acordo com o MEC, as universidades possuem autonomia na utilização do novo Enem, podendo optar entre quatro possibilidades:

- como fase única;
- como primeira fase;
- combinado com o vestibular da instituição;

- como fase única para as vagas remanescentes do vestibular.

A Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), por exemplo, assim como uma boa parcela das universidades federais, adotará o Enem como fase única para o ingresso dos alunos. Outras instituições ainda estão em fase de decisão.

Outro fator determinante no aumento da procura pelo exame reside no fato de que em 2004 foi instituído o Programa Universidade para todos (Prouni) possibilitando o ingresso do aluno de baixa renda numa universidade particular com bolsas integrais ou parciais, de acordo com a nota obtida pelo mesmo neste exame. As bolsas do Prouni são destinadas aos alunos que cursaram todo o ensino médio em escola pública ou que tiveram bolsa integral em escolas particulares.

Diante destes fatos, é possível perceber que passamos por um período de importantes mudanças no processo educacional brasileiro. Hoje, mais do que nunca, discute-se a importância de um ensino que possibilite um entendimento integrado da realidade que vivenciamos, repleta de desafios e incertezas, formando, desta forma, indivíduos realmente capazes de compreender a realidade diversa e complexa que os cerca e de intervir nesta realidade.

Considerando de um lado o significado que tem sido atribuído não apenas pelas instituições de ensino, mas pela própria sociedade brasileira ao ENEM, associado ao possível papel de um sistema de avaliação como esse em processos de indução do currículo da escola média e, de outro, os significados da temática ambiental para a sociedade contemporânea, parece-nos pertinente nos perguntarmos o quanto a temática ambiental tem sido considerada nas provas do ENEM.

Questões relacionadas com a temática ambiental têm sido incorporadas nas provas do ENEM desde 1998? Se sim, quais têm sido os temas mais explorados nestas provas? Quais têm sido as tendências tanto do ponto de vista do número de questões relacionadas com a temática ambiental quanto do ponto de vista temático nesta série histórica deste exame nacional? A temática ambiental ao ser considerada em uma questão tem sido associada a quais das áreas de conhecimento e disciplinas propostas pelos PCNEM?

OBJETIVOS

Sendo assim, considerando as questões acima formuladas e na perspectiva de analisarmos o tratamento que tem sido dado à temática ambiental nas questões propostas pelo Exame Nacional do Ensino Médio, esta pesquisa tem como objetivo:

- Analisar as questões propostas pelo ENEM desde o início de sua proposição, procurando identificar no seu conteúdo temas relacionados com as questões ambientais.

- Caracterizar possíveis tendências tanto do ponto de vista numérico quanto do ponto de vista temático nas questões que tenham considerado aspectos da temática ambiental em seus conteúdos.

- Analisar as questões do ENEM que incorporam aspectos da temática ambiental do ponto de vista das áreas de conhecimento envolvidas nas diferentes questões, procurando avaliar se a intenção de trabalhar os conhecimentos de forma integrada e interdisciplinar se concretiza nestas questões.

2 - PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

Esta pesquisa embora procure quantificar alguns aspectos em termos de tendências observadas nas provas do ENEM em relação à temática ambiental, busca uma análise fundamentalmente qualitativa do conjunto das questões.

As questões serão analisadas inicialmente tendo como orientação perspectivas voltadas para análise de conteúdo. Existem diversas formas de se conceituar a análise de conteúdo. De acordo com Bardin (1994) a análise de conteúdo pode ser definida como um conjunto de técnicas de análise de comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção dessas mensagens.

Considerando os objetivos de uma dada investigação e o tipo de texto a ser analisado, perspectivas predominantemente qualitativas ou quantitativas de pesquisa, visões mais objetivistas ou subjetivistas da realidade podem ser privilegiadas nas diferentes análises.

O “corpus documental” da pesquisa a ser realizada, constitui-se de todos os exames até hoje realizados pelo ENEM, num total de 693 questões de múltipla escolha. Na primeira etapa da pesquisa realizamos a “leitura flutuante” de todas as questões propostas nos onze exames já realizados, fundamental para a familiarização com o objeto de estudo e uma visão geral das diferentes provas propostas.

Em seguida, ao longo de uma leitura mais cuidadosa, iniciamos a coleta mais sistemática dos dados. Toda e qualquer questão que envolvesse a temática ambiental foi selecionada para em seguida compor o material de pesquisa. Um número relativamente grande de questões que consideraram em seu conteúdo aspectos da temática ambiental, 174 ao todo, foi encontrado ao longo da análise. Após a coleta dos dados, importantes decisões foram tomadas na criação das unidades de análise. Entende-se como unidades de análise, palavras, sentenças, frases ou parágrafos que permitam identificar os aspectos da temática ambiental envolvidos naquela questão. Somente a partir da criação destas unidades é que aspectos quantitativos e qualitativos puderam então ser observados e discutidos.

Num primeiro momento, as questões selecionadas foram agrupadas de acordo com o ano em que foram propostas, fornecendo assim os primeiros dados quantitativos para a pesquisa.

A análise qualitativa foi, sem dúvida nenhuma, uma das etapas mais desgastantes da pesquisa já que os critérios utilizados na sua criação tiveram de ser muito bem elaborados de tal forma que qualquer leitor fosse capaz de classificar as questões de forma semelhante à utilizada nesta pesquisa.

Durante este processo de criação, muitas idéias foram surgindo a partir da leitura minuciosa de cada uma das questões. Ao longo da exploração do material, muito cuidado foi tomado no processo de construção das unidades de análise devido à grande heterogeneidade presente na abordagem interdisciplinar das questões, a contextualização e os diferentes objetivos apresentados em cada questão.

Primeiramente, ao ler cada questão, buscamos encontrar a **Unidade de Registro (UR)** da questão, ou seja, o menor recorte de ordem semântica presente no texto, sendo que no caso desta pesquisa optamos por procurar identificar palavras ou grupos de palavras que nos permitiam identificar tal recorte. De forma a facilitar o processo de categorização das questões, após encontrar a UR, buscamos identificar o **Tema (T)** abordado pela questão, ou seja, o maior nível de hierarquia presente. Foram encontrados ao todo oito temas que foram cuidadosamente categorizados de forma a serem mutuamente exclusivos.

Após esta etapa buscamos, por fim, identificar as duas últimas unidades de análise que estariam num nível de hierarquia intermediário entre a UR e o T. Denominei-as de **Subcategoria (SC)** e **Categoria (CA)**, respectivamente. Finalmente, cada uma das 174 questões apresentava uma classificação em: Unidade de Registro, Sub-Categoria, Categoria e Tema.

Ao longo da pesquisa, algumas destas questões serão apresentadas na sua íntegra com o intuito de exemplificar as diferentes unidades temáticas encontradas. Outras questões serão apenas citadas, utilizando-se para isso um código que permitirá ao leitor encontrá-la diretamente numa fonte que apresente as provas do ENEM.

O primeiro elemento do código será o número da questão em análise acompanhado da versão da prova, que nesta pesquisa será sempre a da prova amarela (ex: Q.x Pr. Amar.) e, por último, o ano em que a questão foi proposta (Q.x Pr.Amar./ANO). Por exemplo, (Q. 02 Pr.Amar./ 2000) indica que estamos nos referindo à questão 02 da versão amarela da prova proposta no ano de 2000.

3 - A TEMÁTICA AMBIENTAL NO ENEM: TEMAS EXPLORADOS

A partir de uma análise inicial procuramos identificar em cada uma das provas as questões que, de alguma forma, traziam em seu conteúdo, raiz e alternativas, aspectos relacionados com a temática ambiental. Encontramos assim, no conjunto das provas já realizadas 174 questões com esta característica.

A figura 1 sumaria os resultados da análise do número de questões relacionadas com a temática ambiental em cada uma das provas do ENEM até agora elaboradas. É possível notar que a partir de 2001 houve um considerável aumento no número total de questões envolvendo a temática ambiental. Em 1998, das 63 questões, apenas 11 envolviam de alguma forma a temática ambiental enquanto que em 2008 esse número quase que dobrou, passando para 20 questões.

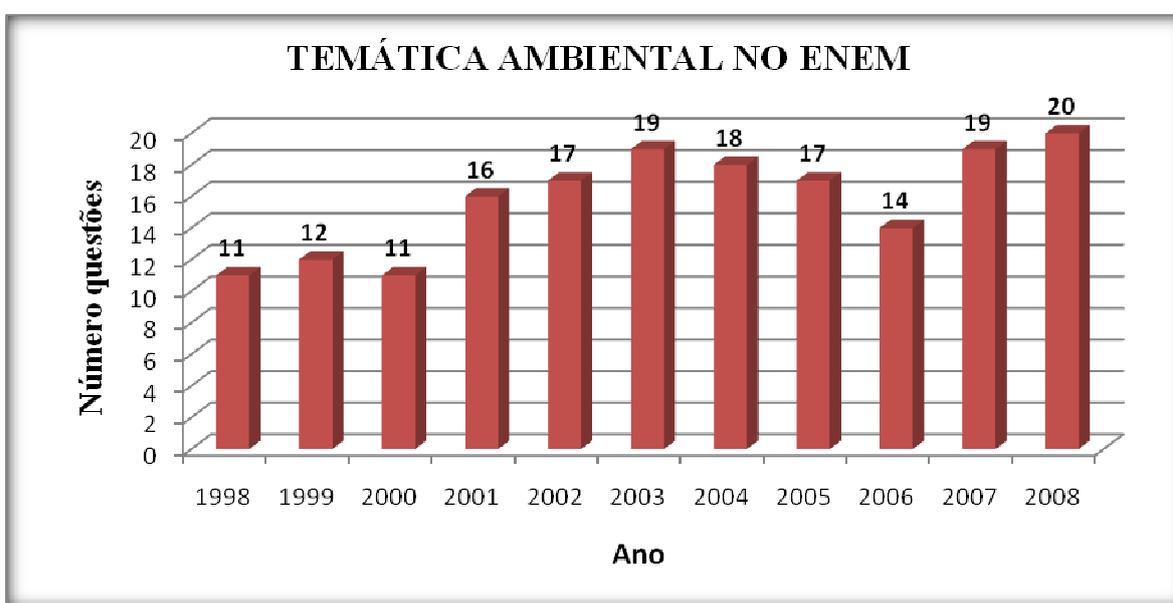


FIGURA 1: NÚMERO DE QUESTÕES RELACIONADAS COM A TEMÁTICA AMBIENTAL PRESENTES NAS DIFERENTES VERSÕES DO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM) REALIZADOS NO PERÍODO DE 1998 ATÉ 2008.

O processo de categorização das questões levou-nos a agrupar as diferentes unidades de registro ou unidades temáticas em 8 grandes temas que são sumariados na tabela 1 com suas respectivas frequências.

Claramente os temas que estão diretamente relacionados com “Impacto Ambiental” são os mais presentes nas provas do ENEM, tendo sido observada uma frequência consideravelmente mais alta que todas as outras categorias temáticas consideradas na análise. Esta visível discrepância evidencia um resultado compreensível dada a tamanha visibilidade que a temática ambiental ganhou nos dias de hoje, principalmente em decorrência do avançado estado de degradação encontrado nos ecossistemas ao redor de todo o mundo.

TABELA 1: NÚMERO DE QUESTÕES PROPOSTAS PELO ENEM DESDE 1998 ATÉ 2008, PARA CADA TEMA CRIADO.

TEMA	NÚMERO DE QUESTÕES
IMPACTO AMBIENTAL	138
RECURSOS NATURAIS	15
FENÔMENOS NATURAIS	13
ESTRUTURA E FUNÇÃO DOS ECOSSISTEMAS	4
TECNOLOGIA E SAÚDE	1
BIODIVERSIDADE	1
BIOGEOGRAFIA	1
SUSTENTABILIDADE	1
TOTAL	174

Quando analisamos ano a ano a frequência com que as questões foram agrupadas sob o tema Impactos Ambientais encontramos um padrão de distribuição muito próximo àquele encontrado para a prova como um todo (Fig. 2).

A semelhança no padrão de distribuição dos dados apresentada entre os dois gráficos revela a importante relação que parece estar presente na prova do ENEM entre temática ambiental e impacto ambiental, com exceção feita ao ano de 2008 em que fica perceptível a grande variação no número de questões entre os gráficos. Das vinte questões que foram propostas em relação à temática ambiental, apenas onze abordaram aspectos relacionados a impactos ambientais. As outras questões deste ano referem-se a quatro outros temas sendo a maior parte delas referente ao tema “Recursos Naturais”. Estas questões serão abordadas mais adiante, ainda neste capítulo.

Outra tendência importante revelada pela análise dos dados apresentados na figura 2 mostra que a partir de 2001, as oscilações no número de questões envolvendo o grande tema “Impacto Ambiental” ocorreram sempre entre valores acima de dez questões reforçando ainda mais sua importância.

Considerando essa tendência de uma grande ênfase nas questões do ENEM em temas associados a “impactos ambientais” exploraremos no próximo capítulo desta monografia aspectos relacionados com o conjunto dessas questões, procurando evidenciar tendências no

conjunto das provas e características particulares destas questões quando são analisadas as categorias e as subcategorias associadas a esse grande tema.

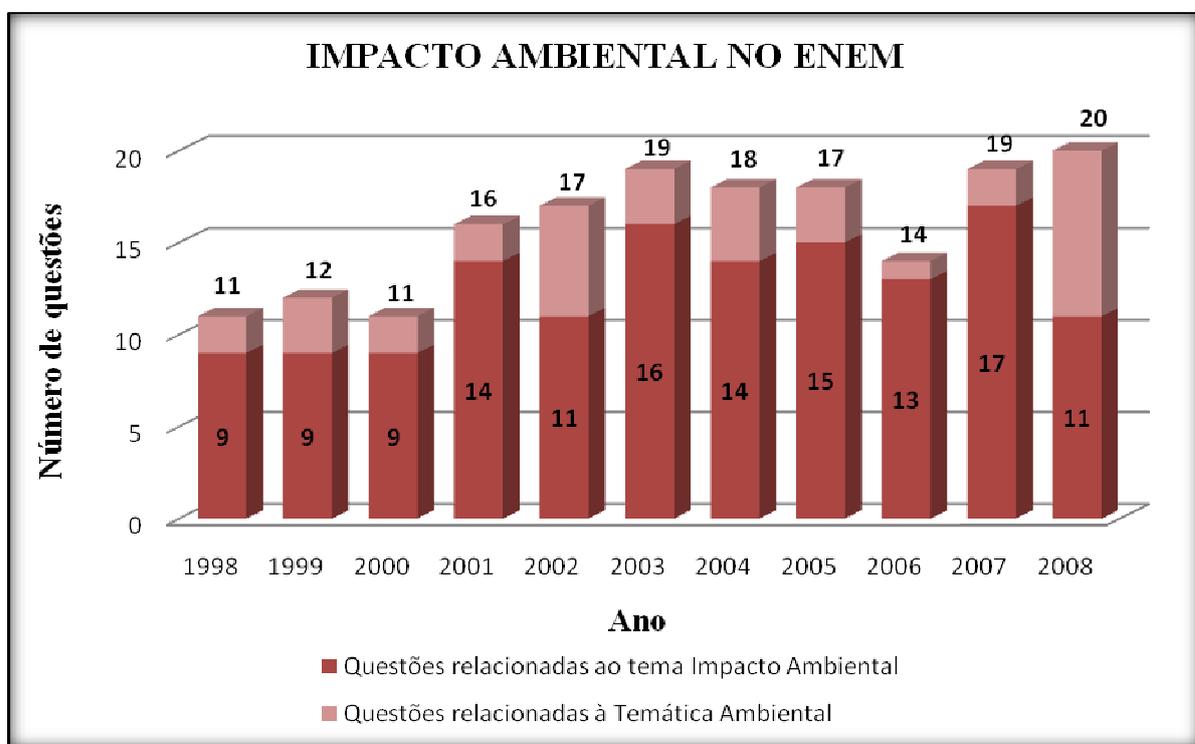


FIGURA 2: NÚMERO DE QUESTÕES ENVOLVENDO O GRANDE TEMA IMPACTO AMBIENTAL NOS EXAMES DO ENEM REALIZADOS DESDE 1998 ATÉ 2008.

Retomamos agora o conjunto das questões que foram consideradas nas outras categorias temáticas construídas a partir da análise realizada. Menos de um quarto, ou seja 21% do total de 174 questões, não abordaram nenhuma forma de impacto ambiental. Estas 37 questões foram categorizadas em sete temas distintos e, com exceção dos temas “Recursos Naturais” e “Fenômenos Naturais”, os outros cinco temas apresentaram frequências muito baixas.

O segundo tema com maior número de questões, “Recursos Naturais”, se comparado ao grande tema “Impacto Ambiental”, apresenta, ainda assim, valores muito baixos, apenas 15 questões ao todo.

Foram reunidas neste tema, questões que exploram os diversos recursos naturais utilizados para o usufruto da população, desde a sua transformação e utilização na produção de energia até sua utilização direta como a água explorada em reservatórios subterrâneos.

Do total de 15 questões, quatorze delas envolvem a categoria “Energia” sem abordar aspectos relacionados a impactos ambientais. A abordagem apresentada nestas questões

envolve principalmente a utilização de novas fontes de energia diante do imenso potencial apresentado em diversos países do mundo e em particular, o Brasil.

A Figura 3 sumaria estes resultados.

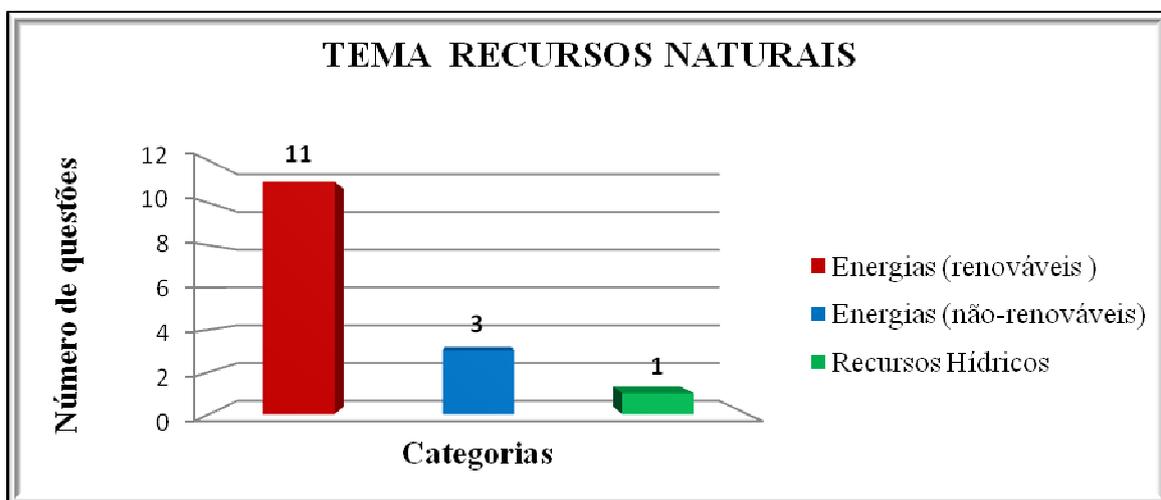


FIGURA 3: FREQUÊNCIA DAS CATEGORIAS PRESENTES NO TEMA RECURSOS NATURAIS NOS EXAMES DO ENEM REALIZADOS DE 1998 ATÉ 2008.

Na categoria “Energia”, duas formas distintas principais foram consideradas nas questões: energia renovável e energia não – renovável. Das 14 ocorrências, 11 delas envolvem a categoria “Energias Renováveis”, sendo quatro propostas apenas no ano de 2008. Este aumento na frequência de questões envolvendo energias renováveis no último ano do exame do ENEM pode estar relacionado com a grande presença deste tema nas discussões sobre políticas energéticas tanto em nível nacional como internacional e conseqüentemente, a exploração deste tema pela grande mídia. Não apenas o Brasil, mas também países industrializados como os Estados Unidos, Alemanha, França entre outros, buscam incansavelmente novas fontes energéticas capazes de substituir o petróleo.

A figura 4 apresenta uma destas questões que discute esta tendência analisando o grande potencial brasileiro na produção de biomassa em terras impróprias para agricultura. A grande quantidade de energia elétrica possível de ser produzida a partir da biomassa é comparada ao seu equivalente em barris de petróleo. Nesta questão o candidato deveria encontrar dentre as alternativas, aquela que apresenta as principais vantagens deste tipo de produção energética. Vale destacar que neste caso, uma simples leitura atenta da questão já seria o suficiente para que o candidato encontrasse a resposta solicitada

Outras fontes renováveis, das mais variadas, aparecem na proposição destas questões como é o caso do metano, gás produzido naturalmente em processos anaeróbios e que, pelo

seu alto poder de combustão, permite ser utilizado como energia em diversos veículos, motores elétricos, etc (Q.29 Pr.Amar./2008).

O potencial brasileiro para gerar energia a partir da biomassa não se limita a uma ampliação do Pró-álcool. O país pode substituir o óleo diesel de petróleo por grande variedade de óleos vegetais e explorar a alta produtividade das florestas tropicais plantadas. Além da produção de celulose, a utilização da biomassa permite a geração de energia elétrica por meio de termelétricas a lenha, carvão vegetal ou gás de madeira, com elevado rendimento e baixo custo.

Cerca de 30% do território brasileiro é constituído por terras impróprias para a agricultura, mas aptas à exploração florestal. A utilização de metade dessa área, ou seja, de 120 milhões de hectares, para a formação de florestas energéticas, permitiria produção sustentada do equivalente a cerca de 5 bilhões de barris de petróleo por ano, mais que o dobro do que produz a Arábia Saudita atualmente.

José Walter Bautista Vidal. Desafios Internacionais para o século XXI. Seminário da Comissão de Relações Exteriores e de Defesa Nacional da Câmara dos Deputados, ago./2002 (com adaptações).

Para o Brasil, as vantagens da produção de energia a partir da biomassa incluem

- a) implantação de florestas energéticas em todas as regiões brasileiras com igual custo ambiental e econômico.
- b) substituição integral, por biodiesel, de todos os combustíveis fósseis derivados do petróleo.
- c) formação de florestas energéticas em terras impróprias para a agricultura.**
- d) importação de biodiesel de países tropicais, em que a produtividade das florestas seja mais alta.
- e) regeneração das florestas nativas em biomas modificados pelo homem, como o Cerrado e a Mata Atlântica

FIGURA 4: QUESTÃO 27 DA PROVA AMARELA DO ENEM REALIZADO EM 2008.

Atualmente, o governo federal brasileiro, através da lei 11.097/2005 começou a acrescentar o biodiesel na matriz energética brasileira. Segundo as diretrizes do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), o objetivo principal seria a implementação de um programa sustentável através da produção do combustível a partir de diferentes fontes oleaginosas (www.biodiesel.gov.br).

Após a publicação da lei, a adição de uma porcentagem mínima de biodiesel ao óleo diesel se tornou obrigatória em todo o território nacional. Apesar desta porcentagem ainda ser muito baixa, em torno de 2% apenas (B2), a iniciativa foi muito bem recebida por ambientalistas e pela população. O governo que tem como meta adotar o B5 (5% de biodiesel adicionado ao diesel) em 2013 previa sua antecipação mas, devido problemas relacionados à sua produção, deixou de ser considerada pelas autoridades do governo.

Apesar da importância desta lei para o futuro da matriz energética brasileira, apenas duas questões abordaram o assunto. Uma delas relacionada ao tema “Impacto Ambiental” (Q. 28 Pr.Amar./2008) pedia ao candidato que identificasse a principal vantagem no uso deste

tipo de combustível. A outra questão, classificada no tema “Recursos Naturais” na categoria “Energias renováveis”, apresentada na figura 5, pedia ao candidato que encontrasse dentre as opções, aquela que indicasse a fonte alternativa (no caso o biodiesel) em que o governo estivesse investindo visando no futuro a substituição do petróleo. Interessante notar que esta questão foi proposta no ano de 2004, antes mesmo da implementação da lei em 2005, deixando claro o distanciamento das provas do ENEM em relação a esta importante fonte energética visto que nos últimos quatro anos apenas uma questão abordou o assunto.

As previsões de que, em poucas décadas, a produção mundial de petróleo possa vir a cair têm gerado preocupação, dado seu caráter estratégico. Por essa razão, em especial no setor de transportes, intensificou-se a busca por alternativas para a substituição do petróleo por combustíveis renováveis. Nesse sentido, além da utilização de álcool, vem se propondo, no Brasil, ainda que de forma experimental,

- a mistura de percentuais de gasolina cada vez maiores no álcool.
- a extração de óleos de madeira para sua conversão em gás natural.
- o desenvolvimento de tecnologias para a produção de biodiesel.**
- a utilização de veículos com motores movidos a gás do carvão mineral.
- a substituição da gasolina e do diesel pelo gás natural.

FIGURA 5: QUESTÃO 43 DA PROVA AMARELA DO ENEM REALIZADO EM 2004.

Com 13 ocorrências ao todo, o tema “Fenômenos Naturais” aparece como o terceiro mais freqüente logo após o tema “Recursos Naturais”. Ao analisar as diferentes categorias presentes, uma delas se destaca das demais como pode ser observado na figura 6. Trata-se da categoria “Ciclos naturais” com seis questões que envolvem tanto o ciclo da água como o ciclo do enxofre.

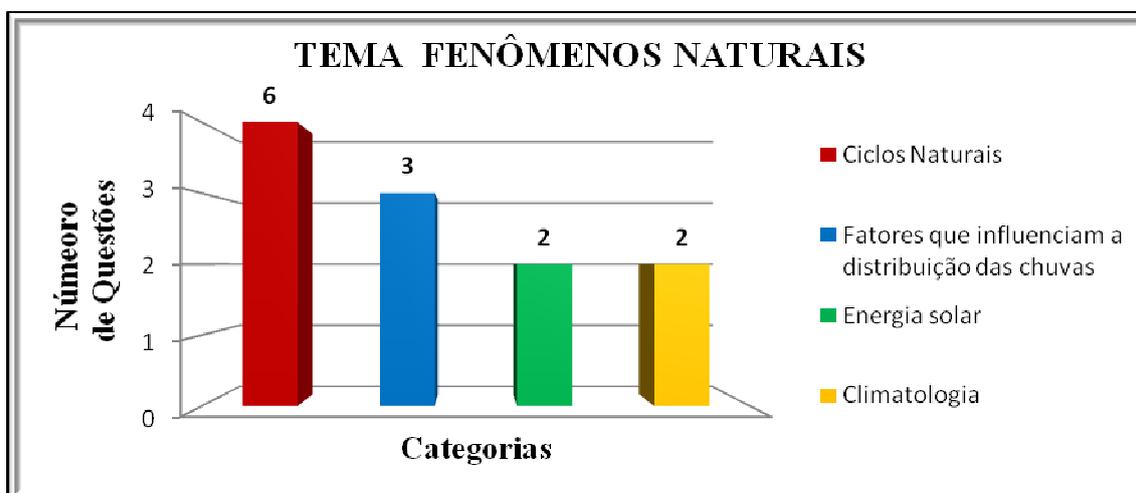


FIGURA 6: FREQUÊNCIA, EM VALORES ABSOLUTOS, DAS CATEGORIAS REFERENTES AO TEMA “FENÔMENOS NATURAIS” NOS EXAMES DO ENEM REALIZADOS DE 1998 ATÉ 2008.

Na figura 7 transcrevemos a única questão que aborda o ciclo do enxofre na categoria “Ciclos Naturais”. Na leitura do enunciado, fica clara ao candidato a idéia de que aspectos relacionados à intervenção humana não serão considerados na questão.

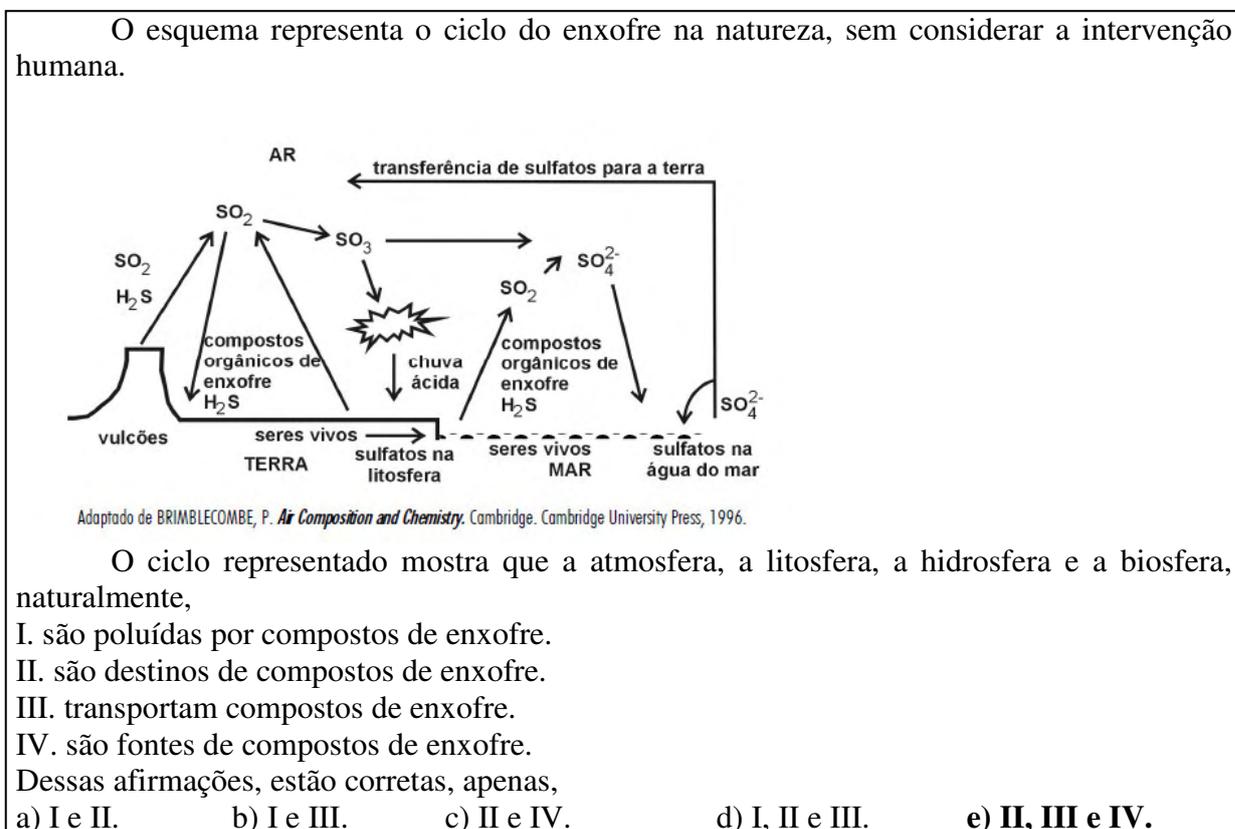


FIGURA 7: QUESTÃO 22 DA PROVA AMARELA DO ENEM REALIZADO EM 2001.

O candidato está acostumado a relacionar a liberação de compostos de enxofre às diferentes atividades humanas como a queima de combustíveis fósseis por veículos e indústrias. Isto ocorre principalmente pelo fato de que as provas dos vestibulares tendem a abordar este tipo de relação em suas questões.

Esta questão, por outro lado, trata de outro aspecto importante a respeito dos ciclos naturais terrestres. Assim como o efeito estufa, diversos outros fenômenos atmosféricos ocorrem naturalmente, mas são passíveis de alterações causadas pela atividade humana. Infelizmente o currículo de muitas escolas, preocupadas no ingresso de seus alunos nas universidades, acabam priorizando os conteúdos presentes nas provas em detrimento de uma visão mais integrada e dinâmica dos fenômenos naturais.

A categoria “Fatores que Influenciam a Distribuição das Chuvas” apresenta a segunda maior frequência dentre as categorias do tema “Fenômenos Naturais” com três questões que abordam diferentes aspectos: os efeitos da latitude na distribuição das chuvas no planeta Terra

(Fig. 8), a influência das florestas na sua distribuição (Q.9 Pr.Amar./2008) e o efeito da topografia na distribuição de chuvas em regiões próximas ao litoral (Q.36 Pr.Amar./2002).

A figura 8 apresenta uma destas questões propostas no ano de 2008 que, de acordo com o contexto da prova naquele ano, possui um interessante papel ao analisar a importância das florestas na manutenção do clima na terra. O tópico desmatamento, que será discutido no capítulo seguinte, foi um tópico bastante presente na prova de 2008. Desta maneira, a questão que se segue fornece um elemento adicional para o entendimento das principais consequências do desmatamento, tema recorrente nas provas do ENEM como será visto adiante.

As florestas tropicais estão entre os maiores, mais diversos e complexos biomas do planeta. Novos estudos sugerem que elas sejam potentes reguladores do clima, ao provocarem um fluxo de umidade para o interior dos continentes, fazendo com que essas áreas de floresta não sofram variações extremas de temperatura e tenham umidade suficiente para promover a vida. Um fluxo puramente físico de umidade do oceano para o continente, em locais onde não há florestas, alcança poucas centenas de quilômetros. Verifica-se, porém, que as chuvas sobre florestas nativas não dependem da proximidade do oceano. Esta evidência aponta para a existência de uma poderosa “bomba biótica de umidade” em lugares como, por exemplo, a bacia amazônica. Devido à grande e densa área de folhas, as quais são evaporadores otimizados, essa “bomba” consegue devolver rapidamente a água para o ar, mantendo ciclos de evaporação e condensação que fazem a umidade chegar a milhares de quilômetros no interior do continente.

A. D. Nobre. Almanaque Brasil Socioambiental. Instituto Socioambiental, 2008, p. 368-9 (com adaptações).

As florestas crescem onde chove, ou chove onde crescem as florestas? De acordo com o texto,

a) onde chove, há floresta.

b) onde a floresta cresce, chove.

c) onde há oceano, há floresta.

d) apesar da chuva, a floresta cresce.

e) no interior do continente, só chove onde há floresta.

FIGURA 8: QUESTÃO 9 DA PROVA AMARELA DO ENEM REALIZADO EM 2008.

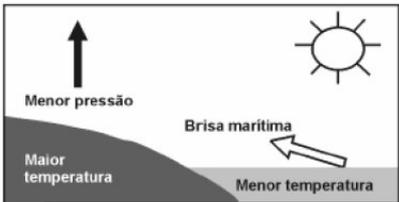
Nesta questão, cobrou-se do candidato o estabelecimento de uma relação lógica a partir da leitura atenta do enunciado. A questão afirma a importância das florestas na regulação da umidade nos continentes apresentando argumentos que confirmam esta ideia como a alta taxa de evaporação das folhas. Com base nestes argumentos, o candidato chegaria à conclusão lógica de que as florestas causam maior índice de chuvas na região em que se desenvolve.

No ano de 2008 ainda foram incluídas na prova três questões referentes ao tema “Fenômenos Naturais”, sendo duas delas sobre os efeitos da radiação solar sobre a atmosfera e a superfície terrestre (categoria “Energia Solar”). Através de um diagrama representando a

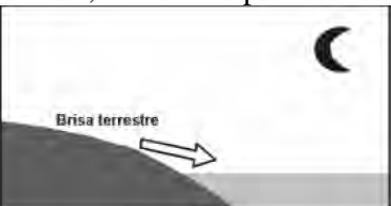
distribuição, dissipação e absorção da energia proveniente do sol, o candidato deveria, na primeira questão (Q.22 Pr.Amar./2008), interpretar os dados e encontrar dentre as alternativas, aquela que condiz com o apresentado no diagrama. A segunda questão (Q.23 Pr.Amar. /2008) exigia um pouco mais do candidato que, com base no mesmo diagrama, deveria relacionar os processos apresentados com o nível dos reservatórios das usinas hidrelétricas abastecidas pelas chuvas.

Também com duas questões, a categoria “Climatologia” é apresentada através da questão transcrita na figura 9 que explica, através de dois esquemas, a formação da brisa marítima e em seguida pede ao candidato que este assinale a alternativa que explica corretamente a formação da brisa terrestre. A resposta às questões pode ser praticamente encontrada em seu enunciado: “À noite, ocorre um processo inverso ao que se verifica durante o dia”.

Numa área de praia, a brisa marítima é uma consequência da diferença no tempo de aquecimento do solo e da água, apesar de ambos estarem submetidos às mesmas condições de irradiação solar. No local (solo) que se aquece mais rapidamente, o ar fica mais quente e sobe, deixando uma área de baixa pressão, provocando o deslocamento do ar da superfície que está mais fria (mar).



À noite, ocorre um processo inverso ao que se verifica durante o dia.



Como a água leva mais tempo para esquentar (de dia), mas também leva mais tempo para esfriar (à noite), o fenômeno noturno (brisa terrestre) pode ser explicado da seguinte maneira:

- O ar que está sobre a água se aquece mais; ao subir, deixa uma área de baixa pressão, causando um deslocamento de ar do continente para o mar.
- O ar mais quente desce e se desloca do continente para a água, a qual não conseguiu reter calor durante o dia.
- O ar que está sobre o mar se esfria e dissolve-se na água; forma-se, assim, um centro de baixa pressão, que atrai o ar quente do continente.
- O ar que está sobre a água se esfria, criando um centro de alta pressão que atrai massas de ar continental.
- O ar sobre o solo, mais quente, é deslocado para o mar, equilibrando a baixa temperatura do ar que está sobre o mar.

FIGURA 9: QUESTÃO 34 DA PROVA AMARELA DO ENEM REALIZADO EM 2002.

O quarto tema com maior número de ocorrências, “Estrutura e Função dos Ecossistemas”, reúne apenas quatro questões que discutem as influências causadas pelas características naturais dos diferentes ecossistemas sobre os organismos que neles habitam.

A questão apresentada na figura 10 discute a complexidade das relações ecológicas existentes no ecossistema do Pantanal. As relações descritas no enunciado da questão exigem uma boa dose de atenção por parte do candidato que deve interpretá-las para encontrar a correlação correta entre as três espécies e em seguida assinalar a única alternativa possível.

Um estudo recente feito no Pantanal dá uma boa idéia de como o equilíbrio entre as espécies, na natureza, é um verdadeiro quebra-cabeça. As peças do quebra-cabeça são o tucano-toco, a arara-azul e o manduvi. O tucano-toco é o único pássaro que consegue abrir o fruto e engolir a semente do manduvi, sendo, assim, o principal dispersor de suas sementes. O manduvi, por sua vez, é uma das poucas árvores onde as araras-azuis fazem seus ninhos. Até aqui, tudo parece bem encaixado, mas... é justamente o tucano-toco o maior predador de ovos de arara-azul — mais da metade dos ovos das araras são predados pelos tucanos. Então, ficamos na seguinte encruzilhada: se não há tucanos-toco, os manduvis se extinguem, pois não há dispersão de suas sementes e não surgem novos manduvinhos, e isso afeta as araras-azuis, que não têm onde fazer seus ninhos. Se, por outro lado, há muitos tucanos-toco, eles dispersam as sementes dos manduvis, e as araras-azuis têm muito lugar para fazer seus ninhos, mas seus ovos são muito predados.

Internet: <<http://oglobo.globo.com>> (com adaptações).

De acordo com a situação descrita,

- a) o manduvi depende diretamente tanto do tucano-toco como da arara-azul para sua sobrevivência.
- b) o tucano-toco, depois de engolir sementes de manduvi, digere-as e torna-as inviáveis.
- c) a conservação da arara-azul exige a redução da população de manduvis e o aumento da população de tucanos-toco.
- d) a conservação das araras-azuis depende também da conservação dos tucanos-toco, apesar de estes serem predadores daquelas.**
- e) a derrubada de manduvis em decorrência do desmatamento diminui a disponibilidade de locais para os tucanos fazerem seus ninhos.

FIGURA 10: QUESTÃO 10 DA PROVA AMARELA DO ENEM REALIZADO EM 2008.

A figura 11 apresenta outra questão também referente ao tema “Estrutura e Função dos Ecossistemas” que relaciona os altos índices de malária, na Amazônia, com as características naturais deste bioma.

Esta questão exige do aluno um conhecimento prévio a respeito da transmissão desta enfermidade. A existência de um vetor que se reproduz na água, como o mosquito *Anopheles* transmissor do protozoário causador da malária, é uma informação necessária para a resolução

da questão. Com base no ciclo reprodutor do vetor, o candidato deveria relacioná-lo às características climáticas da região amazônica encontrando assim o motivo principal do aumento de casos desta doença na região.

A malária é uma doença típica de regiões tropicais. De acordo com dados do Ministério da Saúde, no final do século XX, foram registrados mais de 600 mil casos de malária no Brasil, 99% dos quais na região amazônica. Os altos índices de malária nessa região podem ser explicados por várias razões, entre as quais:

- a) as características genéticas das populações locais facilitam a transmissão e dificultam o tratamento da doença.
- b) a falta de saneamento básico propicia o desenvolvimento do mosquito transmissor da malária nos esgotos não tratados.
- c) a inexistência de predadores capazes de eliminar o causador e o transmissor em seus focos impede o controle da doença.
- d) a temperatura elevada e os altos índices de chuva na floresta equatorial favorecem a proliferação do mosquito transmissor.**
- e) o Brasil é o único país do mundo que não implementou medidas concretas para interromper sua transmissão em núcleos urbanos.

FIGURA 11: QUESTÃO 22 DA PROVA AMARELA DO ENEM REALIZADO EM 2003.

Seguindo com a análise dos temas encontrados nas questões envolvendo a temática ambiental nas provas do ENEM realizadas desde 1998 até 2008, nos deparamos com temas que apresentaram baixíssimas frequências. Com apenas uma questão cada, os temas “Tecnologia e Saúde”, “Biodiversidade”, “Biogeografia” e “Sustentabilidade” são, portanto, os últimos a serem analisados.

O tema “Tecnologia e Saúde” reúne apenas uma questão que envolve aspectos da saúde humana relacionados diretamente ao desenvolvimento tecnológico da sociedade. Achamos interessante apresentar esta questão transcrita na figura 12.

Ao ler o enunciado, o candidato se depara com uma realidade ainda encontrada em boa parte do território nacional. O Brasil, maior produtor da cana-de-açúcar no mundo ainda apresenta grandes disparidades no seu processo de produção. Através de uma charge, a questão ironiza o fato de que boa parte dos corta-canais exerce seu ofício sob péssimas condições de trabalho ao lado de máquinas eficientes de alta tecnologia.

Álcool, crescimento e pobreza

O lavrador de Ribeirão Preto recebe em média R\$ 2,50 por tonelada de cana cortada. Nos anos 80, esse trabalhador cortava cinco toneladas de cana por dia. A mecanização da colheita o obrigou a ser mais produtivo. O corta-cana derruba agora oito toneladas por dia.

O trabalhador deve cortar a cana rente ao chão, encurvado. Usa roupas mal-ajambradas, quentes, que lhe cobrem o corpo, para que não seja lanhado pelas folhas da planta. O excesso de trabalho causa a *birola*: tontura, desmaio, câibra, convulsão. A fim de agüentar dores e cansaço, esse trabalhador toma drogas e soluções de glicose, quando não farinha mesmo. Tem aumentado o número de mortes por exaustão nos canaviais.

O setor da cana produz hoje uns 3,5% do PIB. Exporta US\$ 8 bilhões. Gera toda a energia elétrica que consome e ainda vende excedentes. A indústria de São Paulo contrata cientistas e engenheiros para desenvolver máquinas e equipamentos mais eficientes para as usinas de álcool. As pesquisas, privada e pública, na área agrícola (cana, laranja, eucalipto etc.) desenvolvem a bioquímica e a genética no país.

Folha de S. Paulo, 11/3/2007 (com adaptações).



Folha de S. Paulo, 25/3/2007.

- Confrontando-se as informações do texto com as da charge acima, conclui-se que
- a) a charge contradiz o texto ao mostrar que o Brasil possui tecnologia avançada no setor agrícola.
 - b) a charge e o texto abordam, a respeito da cana-de-açúcar brasileira, duas realidades distintas e sem relação entre si.
 - c) o texto e a charge consideram a agricultura brasileira avançada, do ponto de vista tecnológico.
 - d) a charge mostra o cotidiano do trabalhador, e o texto defende o fim da mecanização da produção da cana-de-açúcar no setor sucroalcooleiro.
 - e) **o texto mostra disparidades na agricultura brasileira, na qual convivem alta tecnologia e condições precárias de trabalho, que a charge ironiza.**

FIGURA 12: QUESTÃO 10 DA PROVA AMARELA DO ENEM REALIZADO EM 2007.

Antes de iniciarmos a análise dos outros temas, é importante destacarmos que, apesar do tema "Biodiversidade" aparecer com uma única ocorrência, não significa que o tópico biodiversidade não tenha sido explorado em outras questões. O que ocorre nas provas do ENEM é que o tópico biodiversidade aparece relacionado a uma abordagem voltada principalmente ao tema "Impacto Ambiental", onde as questões relacionam diferentes

impactos ambientais sobre a biodiversidade. Estas questões serão discutidas no próximo capítulo.

A figura 13 apresenta a única questão do tema “Biodiversidade” que compara dois biomas florestais, as florestas temperadas e as florestas tropicais. Utilizando os dados relacionados à biodiversidade fornecidos no enunciado, o candidato deveria encontrar a causa para tal diferença baseando-se no conhecimento prévio do clima das duas regiões.

Sabe-se que uma área de quatro hectares de floresta, na região tropical, pode conter cerca de 375 espécies de plantas enquanto uma área florestal do mesmo tamanho, em região temperada, pode apresentar entre 10 e 15 espécies. O notável padrão de diversidade das florestas tropicais se deve a vários fatores, entre os quais é possível citar

- a) altitudes elevadas e solos profundos.
- b) a ainda pequena intervenção do ser humano.
- c) sua transformação em áreas de preservação.
- d) maior insolação e umidade e menor variação climática.**
- e) alternância de períodos de chuvas com secas prolongadas

FIGURA 13: QUESTÃO 28 DA PROVA AMARELA DO ENEM REALIZADO EM 2003.

O tema “Biogeografia” é apresentado na figura 14. Esta questão pede ao candidato que este faça uma análise sobre o padrão de distribuição de uma espécie de felino (suçuarana). Através de um mapa, a ampla distribuição do animal é apresentada e, com base nela, algumas características deste felino são apresentadas como razões para tamanha amplitude de distribuição. Dentre elas o candidato deve encontrar aquelas que possivelmente são compatíveis com a realidade.

O *Puma concolor* (suçuarana, puma, leão da montanha) é o maior felino das Américas, com uma distribuição biogeográfica que se estende da Patagônia ao Canadá.



O padrão de distribuição mostrado na figura está associado a possíveis características desse felino:

- I. É muito resistente a doenças.
- II. É facilmente domesticável e criado em cativeiro.
- III. É tolerante a condições climáticas diversas.
- IV. Ocupa diversos tipos de formações vegetais.

Características desse felino compatíveis com sua distribuição biogeográfica estão evidenciadas apenas em

- a) I e II. b) I e IV. **c) III e IV.** d) I, II e IV. e) II, III e IV.

FIGURA 14: QUESTÃO 57 DA PROVA AMARELA DO ENEM REALIZADO EM 2002.

O último dos temas analisados, “Sustentabilidade”, é apresentado nesta pesquisa através de uma questão que aborda o Plano Amazônia Sustentável, plano este que visa encontrar alternativas para o desenvolvimento de três grandes regiões do país onde a floresta apresenta diferentes graus de preservação. As características das três regiões discutidas pelo Plano são citadas no enunciado assim como três estratégias que constam no plano. O candidato, de acordo com as características apresentadas de cada região, deveria associá-las às respectivas estratégias.

Em 2003, deu-se início às discussões do Plano Amazônia Sustentável, que rebatiza o Arco do Desmatamento, uma extensa faixa que vai de Rondônia ao Maranhão, como Arco do Povoamento Adensado, a fim de reconhecer as demandas da população que vive na região. A Amazônia Ocidental, em contraste, é considerada nesse plano como uma área ainda amplamente preservada, na qual se pretende encontrar alternativas para tirar mais renda da floresta em pé do que por meio do desmatamento. O quadro apresenta as três macrorregiões e três estratégias que constam do Plano.



Estratégias:

- I. Pavimentação de rodovias para levar a soja até o rio Amazonas, por onde será escoada.
- II. Apoio à produção de fármacos, extratos e couros vegetais.
- III. Orientação para a expansão do plantio de soja, atraindo os produtores para áreas já desmatadas e atualmente abandonadas.

Considerando as características geográficas da Amazônia, aplicam-se às macrorregiões Amazônia Ocidental, Amazônia Central e Arco do Povoamento Adensado, respectivamente, as estratégias

- a) I, II e III b) I, III e II c) III, I e II **d) II, I e III** e) III, II e I

FIGURA 15: QUESTÃO 5 DA PROVA AMARELA DO ENEM REALIZADO EM 2004.

Feita a caracterização dos sete temas que tiveram poucas ocorrências, seguimos para o próximo capítulo onde serão apresentados os resultados das análises realizadas sobre o principal tema encontrado nesta pesquisa: “Impacto Ambiental”.

4 - ANÁLISE DO TEMA IMPACTO AMBIENTAL

Neste item são apresentadas as análises do grande tema “Impacto Ambiental” na tentativa de procurarmos compreender a abordagem que tem sido dada à temática ambiental nas provas do ENEM.

Na categorização das 138 questões do grande tema “Impacto ambiental”, nove categorias foram criadas. A figura 16 sumaria os resultados desta análise indicando as freqüências encontradas para cada uma das categorias relacionadas com o grande tema “Impacto ambiental” nas provas do ENEM até agora elaboradas.

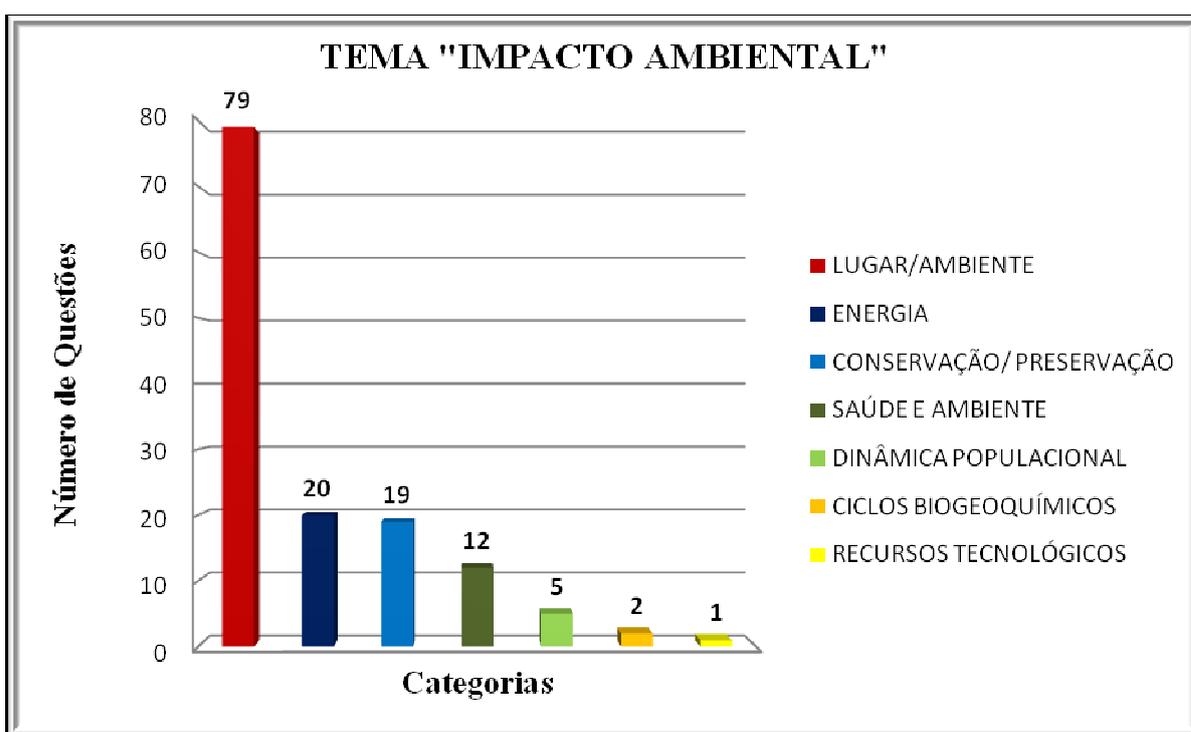


FIGURA 16: FREQUÊNCIA, EM VALORES ABSOLUTOS, DAS CATEGORIAS EM QUE FORAM REUNIDAS AS QUESTÕES PRESENTES NOS EXAMES DO ENEM REALIZADOS DE 1998 ATÉ 2008 E CATEGORIZADAS NO TEMA IMPACTOS AMBIENTAIS.

Analisando a figura 16, observa-se que, na grande maioria, as questões foram reunidas na categoria denominada “Lugar/Ambiente”. Estas questões fazem referências a impactos ambientais que ocorrem em um determinado lugar ou espaço geográfico, ou ainda

uma referência que, embora genérica, indica um determinado ambiente explicitado na questão como, por exemplo, no “ambiente urbano”, na “Amazônia” ou no “ecossistema cerrado”. A fim de especificar o tipo de ambiente ao qual se faz referência na questão, na tabela final de classificação das questões (Apêndice 1), em todas as questões que foram indicadas nesta grande categoria procuramos indicar o lugar específico explicitado no texto da questão logo abaixo do termo “Lugar/Ambiente”. Questões que descrevem processos que ocorrem nas cidades, por exemplo, foram enquadradas na categoria “Lugar/Ambiente (Ambiente Urbano)” enquanto que as questões que envolvem processos de degradação ocorridos em lagoas, rios ou oceanos, foram enquadradas na categoria “Lugar/Ambiente (Ecossistemas Aquáticos)”.

Diversos ambientes são abordados ao longo das 79 questões envolvendo a categoria “Lugar/Ambiente”. Para entendermos de que forma as provas do ENEM exploram esta categoria, a figura 17 apresenta os diferentes ambientes explorados juntamente às suas respectivas frequências

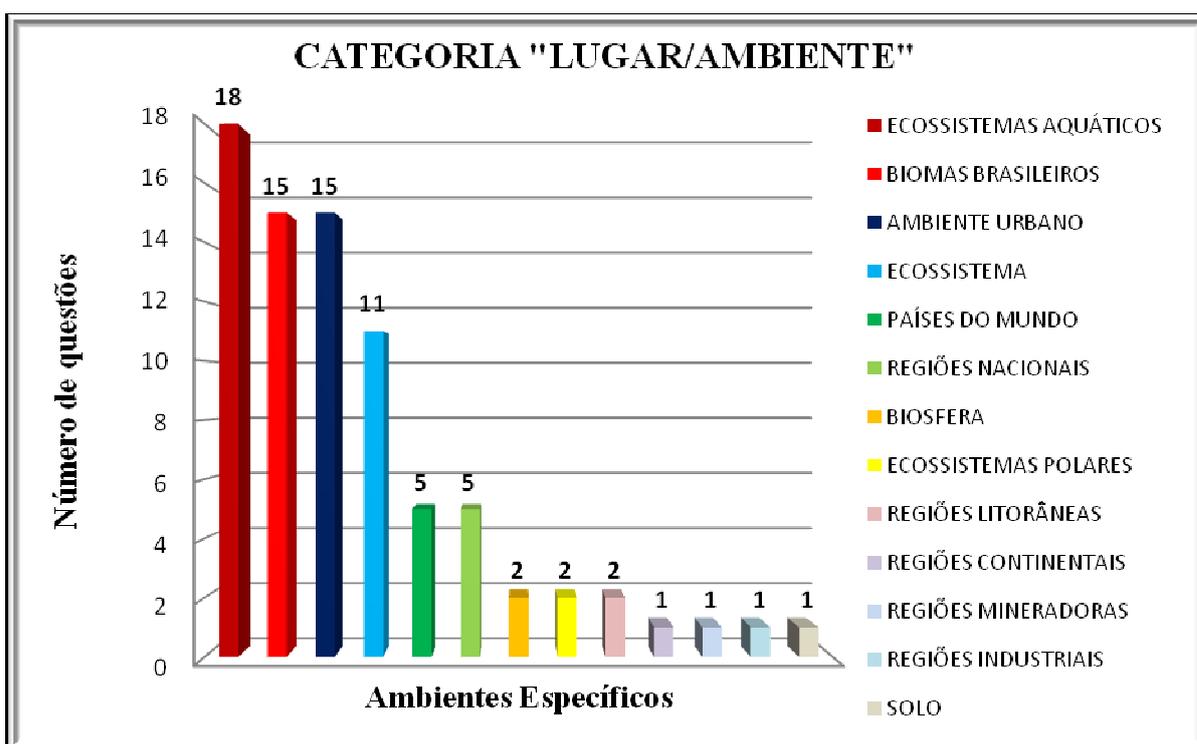


FIGURA 17: FREQUÊNCIA, EM VALORES ABSOLUTOS, DAS QUESTÕES REUNIDAS NA CATEGORIA LUGAR/AMBIENTE PRESENTE NOS EXAMES DO ENEM REALIZADOS DE 1998 ATÉ 2008 E QUE TÊM COMO TEMA PRINCIPAL IMPACTOS AMBIENTAIS.

Entre os ambientes explorados na categoria “Lugar/Ambiente”, “Ecossistemas Aquáticos”, com 18 ocorrências no total é o mais frequente. Dentre as diferentes

subcategorias encontradas para esta categoria “Lugar/Ambiente (Ecossistemas Aquáticos)”, aquela que obteve o maior número de ocorrências foi a subcategoria “Poluição Aquática”. Mais da metade das questões envolve diferentes tipos de poluentes despejados na água.

Pesquisas realizadas nos mais diversos ambientes têm revelado que a qualidade da água que abastece as grandes cidades do mundo se encontra bem abaixo do ideal. Os mais diversos poluentes são despejados em mananciais ao redor do mundo através de esgotos industriais e domésticos ou atingem as águas subterrâneas provenientes do lixo acumulado próximos às grandes cidades.

A cada ano, o número de poços artesianos que possuem índices aceitáveis de qualidade da água para o consumo humano, vêm diminuindo rapidamente. Os principais poluentes envolvidos são os insumos agrícolas, como agrotóxicos que continuam sendo usados em larga escala pelos agricultores e também o esgoto doméstico que, na falta de saneamento básico, acaba contaminando as águas subterrâneas.

Os metais pesados, devido aos sérios riscos que trazem à saúde humana, estão entre os principais e mais comuns poluentes de nossas águas. O aumento de sua concentração em rios responsáveis pelo abastecimento das cidades, gera uma enorme preocupação por parte dos ambientalistas e autoridades na área da saúde. Experimentos realizados em locais onde suas concentrações excedem os valores limites, revelam o surgimento de animais mutantes como sapos com mais de quatro patas entre outras anomalias cada vez mais frequentes nestas regiões, indicando claramente o perigo destes poluentes.

Esta pode ser considerada uma área de “silenciamento” nas provas do ENEM que, em onze anos de existência, apresentou apenas duas questões no ano de 2002 relacionadas a este tipo de poluente. A questão (Q.32 Pr.Amar./2002), por envolver a saúde humana de forma direta, foi classificada na categoria “Saúde e Ambiente” que será discutida mais adiante. A outra questão (Figura 18), classificada na categoria “Ecossistemas aquáticos”, na subcategoria “Poluição Aquática” aborda as condições ambientais associadas aos níveis de mercúrio encontrados em quatro regiões distintas onde são pescados peixes do tipo corvina. Analisando a questão, embora a Baía de Sepetiba apresente atualmente intensa urbanização desordenada e atividade industrial em expansão, os dados fornecidos sugerem que nessa área as fontes industriais não são poluidoras por mercúrio, o que nos permite, de acordo com os dados fornecidos, inferir que são necessárias novas investigações sobre o papel das marés no transporte de mercúrio nessa baía. Como nas outras áreas os resultados correspondem ao esperado, o candidato, para responder esta questão, deveria ter conhecimento sobre a dinâmica das águas oceânicas, lembrando do efeito das marés sobre a dispersão de poluentes.

A corvina é um peixe carnívoro que se alimenta de crustáceos, moluscos e pequenos peixes que vivem no fundo do mar. É bastante utilizada na alimentação humana, sendo encontrada em toda a costa brasileira, embora seja mais abundante no sul do País. A concentração média anual de mercúrio no tecido muscular de corvinas capturadas em quatro áreas, bem como as características destas áreas estão descritas adiante:

Baía de Guanabara (RJ) - 193,6

Área de intensa atividade portuária, que recebe esgotos domésticos não tratados e rejeitos industriais de cerca de 6.000 fontes.

Baía de Ilha Grande (RJ) - 153,8

Recebe rejeitos de parque industrial ainda em fase de crescimento e é uma das principais fontes de pescado do estado.

Baía de Sepetiba (RJ) - 124,0

Área sujeita a eficientes efeitos de maré e com baixa atividade pesqueira, sem fontes industriais de contaminação por mercúrio.

Lagoa da Conceição (SC) - 90,6*

Importante fonte de pescado no litoral catarinense, na qual praticamente inexistente contaminação industrial por mercúrio.

***Concentração natural de mercúrio, característica de local não contaminado.** (KEHRIG. H. A. & MALM, O. *Mercúrio: uma avaliação na costa brasileira. "Ciência Hoje", outubro, 1997.*)

Comparando as características das quatro áreas de coleta às respectivas concentrações médias anuais de mercúrio nas corvinas capturadas, pode-se considerar que, à primeira vista, os resultados

- a) correspondem ao esperado, uma vez que o nível de contaminação é proporcional ao aumento da atividade industrial e do volume de esgotos domésticos.
- b) não correspondem ao esperado, especialmente no caso da Lagoa da Conceição, que não apresenta contaminação industrial por mercúrio.
- c) não correspondem ao esperado no caso da Baía da Ilha Grande e da Lagoa da Conceição, áreas nas quais não há fontes industriais de contaminação por mercúrio.
- d) correspondem ao esperado, ou seja, corvinas de regiões menos poluídas apresentam as maiores concentrações de mercúrio.
- e) correspondem ao esperado, exceção aos resultados da Baía de Sepetiba, o que exige novas investigações sobre o papel das marés no transporte de mercúrio.**

FIGURA 18: QUESTÃO 31 DA PROVA AMARELA DO ENEM REALIZADO EM 2002.

Outro aspecto muito importante envolvendo água é a relação existente entre água doce e água salgada. Grande parte do total de água doce nos continentes é levada aos grandes oceanos e mares através dos rios. Apesar do imenso volume de água apresentado pelos oceanos, os inúmeros poluentes que neles desembocam todos os anos estão causando prejuízos cada vez mais graves. A simples atitude de se jogar uma sacola plástica num córrego de determinada cidade pode trazer sérias conseqüências à fauna marinha. Todos os anos, milhares de animais como as tartarugas marinhas, são encontrados mortos com pedaços de sacolas plásticas entalados na garganta ou enrolados no pescoço. Estas relações entre os diversos ambientes aquáticos e, possíveis conseqüências a elas associadas, essencial para

formação de um indivíduo consciente e responsável com o futuro do nosso planeta não têm sido muito exploradas nas provas propostas pelo ENEM.

Apenas uma questão proposta no ano de 2004, referente ao tema “Fenômenos Naturais”, aborda este assunto ao exigir do candidato que este estabeleça uma relação entre a formação das geleiras nos pólos com as águas dos rios que desembocam nos oceanos (Q.36 Pr.Amar./2004).

Uma tendência que pôde ser observada nas questões envolvendo a subcategoria “Poluição Aquática” refere-se às conseqüências geradas pelos poluentes sobre o ecossistema e sua comunidade. Duas destas questões, por exemplo, discutem os prejuízos à fauna marinha causados pela água eliminada por usinas nucleares que, em seu processo de produção energética, utilizam-na para refrigeração do sistema e acabam eliminando-a sob altas temperaturas. Numa destas questões (Q.11 Pr.Amar./2000) o candidato precisava compreender as conseqüências das altas temperaturas sobre o metabolismo dos animais aquáticos e também sobre as taxas de oxigênio dissolvido na água.

A figura 19 apresenta uma questão em que o candidato, com base nas informações contidas no esquema apresentado, deveria interpretar os principais fenômenos ocorridos com as populações de organismos consumidores e decompositores de um rio que recebe dejetos orgânicos continuamente.

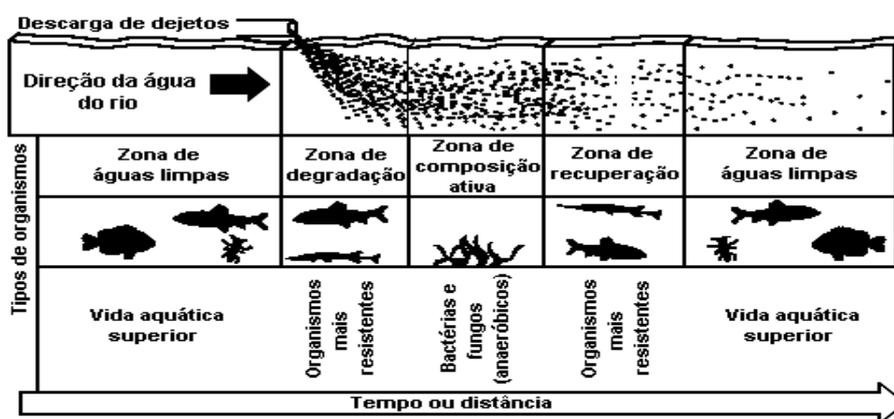
Ainda em relação à categoria “Lugar/Ambiente”, com um número de ocorrências um pouco menor, 15 no total, “Biomás Brasileiros” aparecem como segundo ambiente mais explorado juntamente com “Ambiente Urbano”.

As questões referentes à categoria “Lugar/Ambiente (Biomás Brasileiros)” abordam processos ocorridos nos diferentes biomas brasileiros, em especial a Floresta Amazônica, a Mata Atlântica e o Cerrado. Dentre as subcategorias criadas, aquela que obteve maior número de ocorrências foi a subcategoria “Desmatamento”, aparecendo em mais de 90 % das ocorrências.

Nesta subcategoria, diversas unidades temáticas referentes ao desmatamento foram abordadas conforme o mostrado na figura 20.

A subcategoria “Desmatamento” evidencia uma questão significativa do ponto de vista da temática ambiental que tem sido considerada nas provas do ENEM. Entre as diversas causas existentes para o processo, a crescente expansão das fronteiras agropecuárias nos biomas do cerrado e da Amazônia é o principal fator abordado, responsável pelo rápido aumento das taxas de desmatamento no país.

Um rio que é localmente degradado por dejetos orgânicos nele lançados pode passar por um processo de autodepuração. No entanto, a recuperação depende, entre outros fatores, da carga de dejetos recebida, da extensão e do volume do rio. Nesse processo, a distribuição das populações de organismos consumidores e decompositores varia, conforme mostra o esquema:



(B. Braga et al. "Introdução à Engenharia Ambiental".)

Com base nas informações fornecidas pelo esquema, são feitas as seguintes considerações sobre o processo de depuração do rio:

- I. a vida aquática superior pode voltar a existir a partir de uma certa distância do ponto de lançamento dos dejetos;
- II. os organismos decompositores são os que sobrevivem onde a oferta de oxigênio é baixa ou inexistente e a matéria orgânica é abundante;
- III. as comunidades biológicas, apesar da poluição, não se alteram ao longo do processo de recuperação.

Está correto o que se afirma em

- a) I, apenas. b) II, apenas. c) III, apenas. **d) I e II, apenas.** e) I, II e III.

FIGURA 19: QUESTAO 49 DA PROVA AMARELA DO ENEM REALIZADO EM 2004.

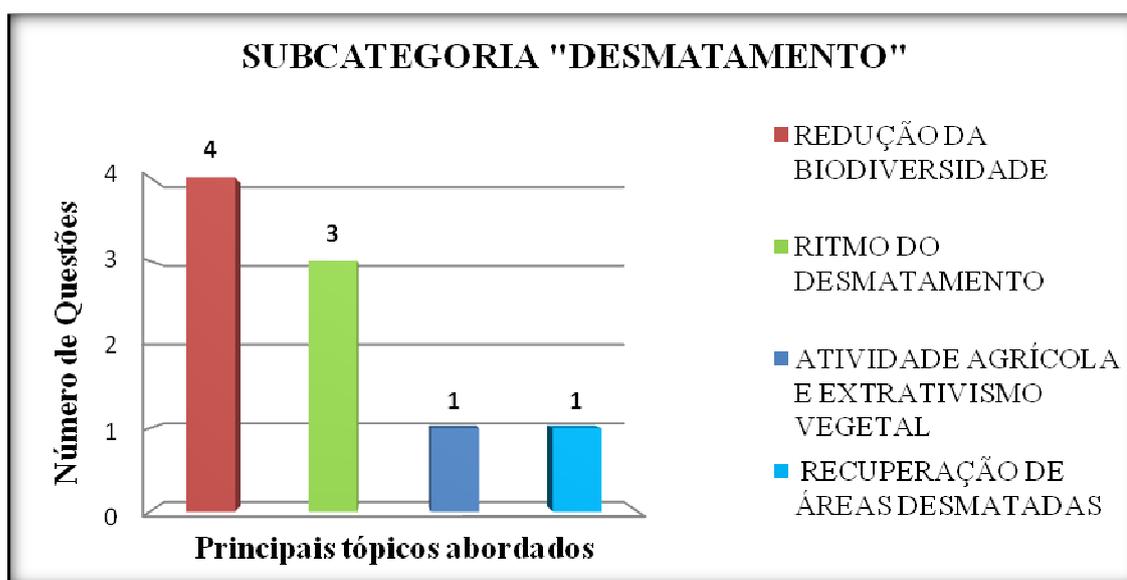


FIGURA 20: FREQUÊNCIA, EM VALORES ABSOLUTOS, DAS PRINCIPAIS UNIDADES TEMÁTICAS ABORDADAS PELA SUBCATEGORIA DESMATAMENTO PRESENTE NOS EXAMES DO ENEM REALIZADOS DE 1998 ATÉ 2008.

Além de aspectos relacionados às causas do processo, as diversas conseqüências também são abordadas em algumas questões. Todas aquelas que abordam as principais conseqüências do desmatamento, fazem referência àquela que se tornou uma das mais drásticas entre todas, a redução da biodiversidade. Diretamente relacionado a este fenômeno, encontramos em uma destas questões a redução de habitats existentes no planeta que é, atualmente, a principal causa na extinção anual de milhares de espécies que dependem dos recursos presentes em seu hábitat para sua sobrevivência.

Na figura 21 transcrevemos uma questão proposta pelo Enem de 2001 que retrata muito bem este caso, considerando a fauna de pássaros em região originalmente ocupada por mata atlântica.

Numa região originalmente ocupada por Mata Atlântica, havia, no passado, cinco espécies de pássaros de um mesmo gênero. Nos dias atuais, essa região se reduz a uma reserva de floresta primária, onde ainda ocorrem as cinco espécies, e a fragmentos de floresta degradada, onde só se encontram duas das cinco espécies.

O desaparecimento das três espécies nas regiões degradadas pode ser explicado pelo fato de que, nessas regiões, ocorreu

- a) aumento do volume e da frequência das chuvas.
- b) diminuição do número e da diversidade de habitats.**
- c) diminuição da temperatura média anual.
- d) aumento dos níveis de gás carbônico e de oxigênio na atmosfera.
- e) aumento do grau de isolamento reprodutivo interespecífico.

FIGURA 21: QUESTÃO 33 DA PROVA AMARELA DO ENEM REALIZADO EM 2001.

Com base em conhecimentos prévios de ecologia a respeito das conseqüências do desmatamento, o candidato deveria relacionar a diminuição do número e diversidade de habitats ocasionados pelo desmatamento à redução das espécies de pássaros.

Outro fator abordado por boa parte destas questões, é o ritmo de desmatamento encontrado tanto na Mata Atlântica como na Amazônia. Através de gráficos que utilizam dados coletados de décadas anteriores, o candidato deveria interpretá-los a fim de entender as variações ocorridas no período.

Apenas uma das 9 questões da categoria “Lugar/Ambiente - Biomas Brasileiros” que abordam o desmatamento discute possíveis estratégias para redução destas taxas como a recuperação de áreas desmatadas e o aumento da produtividade das pastagens.

A figura 22 mostra uma questão que apresenta os principais aspectos relacionados à subcategoria “Desmatamento” analisando-se especificamente um dos maiores biomas do Brasil, o Cerrado. Esta questão retrata o panorama atual encontrado em diversas regiões

brasileiras que apresentam vegetação típica de cerrado. As principais causas do desmatamento são descritas no enunciado juntamente às suas graves conseqüências e, com base nelas, algumas considerações são feitas para que o participante julgue aquelas que estão corretas.

<p>A ocupação predatória associada à expansão da fronteira agropecuária e acelerada pelo plantio da soja tem deflagrado, com a perda da cobertura vegetal, a diminuição da biodiversidade, a erosão do solo, a escassez e a contaminação dos recursos hídricos no bioma cerrado.</p> <p>Segundo ambientalistas, o cerrado brasileiro corre o risco de se transformar em um deserto.</p> <p>A respeito desse assunto, analise as afirmações a seguir.</p> <p>I. Considerando-se que, em 2006, restem apenas 25% da cobertura vegetal original do cerrado e que, desse percentual, 3% sejam derrubados a cada ano, estima-se que, em 2030, o cerrado brasileiro se transformará em deserto.</p> <p>II. Sabe-se que a eventual extinção do bioma cerrado, dada a pobreza que o caracteriza, não causará impacto sistêmico no conjunto dos biomas brasileiros.</p> <p>III. A substituição de agrotóxicos por bioinseticidas reduz a contaminação dos recursos hídricos no bioma cerrado.</p> <p>É correto o que se afirma</p>		
a) apenas em I.	b) apenas em III.	c) apenas em I e II.
d) apenas em II e III.	e) em I, II e III.	

FIGURA 22: QUESTÃO 37 DA PROVA AMARELA DO ENEM REALIZADO EM 2006.

Outra importante parcela das ocorrências encontradas na categoria “Local/ Ambiente” são questões envolvendo processos que ocorrem nos grandes centros urbanos. Estas foram agrupadas na categoria “Lugar/Ambiente (Ambiente Urbano)” e, dentre estas questões, encontra-se com maior freqüência temas relacionados à subcategoria “Poluição Atmosférica” como se pode observar na figura 23.

Associado a este tipo de poluição cada vez mais freqüente nas cidades ao redor do mundo, a queima de combustíveis fósseis pelas indústrias e principalmente pelos veículos leves são as principais causas levantadas.

Além dos combustíveis, as diferentes formas de disposição do lixo urbano também foi um aspecto abordado pelas provas. O acúmulo deste lixo associado à falta de saneamento básico pode ocasionar o aumento de doenças veiculadas por vetores como os ratos, as baratas e as moscas. Este aspecto foi abordado por duas destas questões. Uma delas, proposta em (Q.62 Pr.Amar./1999) trata do aumento no número de casos de leptospirose em uma região pobre da cidade de São Paulo. A outra, proposta em (Q.23 Pr.Amar./2007), aborda o combate ao vetor da dengue, o mosquito *Aedes aegypti* que utiliza objetos encontrados muitas vezes no lixo capazes de armazenar água que é utilizada para sua reprodução.

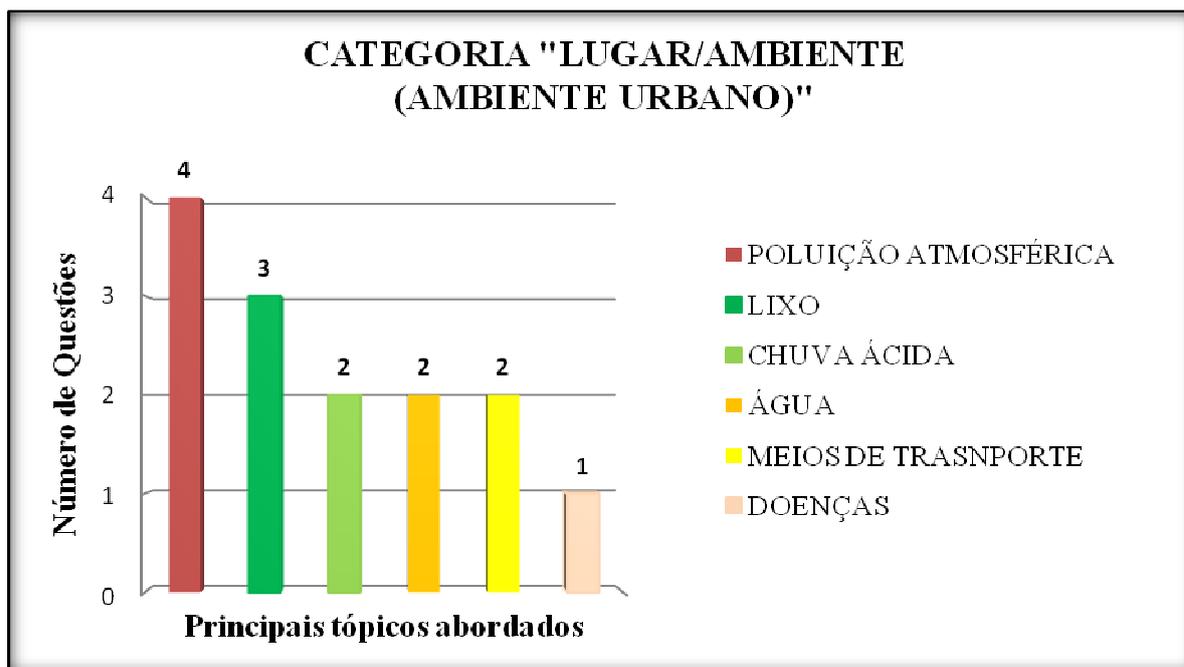


FIGURA 23: FREQUÊNCIA, EM VALORES ABSOLUTOS, DAS PRINCIPAIS UNIDADES TEMÁTICAS ABORDADAS PELA CATEGORIA LUGAR/AMBIENTE (AMBIENTE URBANO) PRESENTE NOS EXAMES DO ENEM REALIZADOS DE 1998 ATÉ 2008.

A figura 24 apresenta uma questão proposta em 2005 que, de uma forma inteligente, conseguiu contemplar diversos aspectos da poluição urbana. Através de gráficos em forma de “pizza” moradores de cidades diferentes apresentam suas principais queixas com relação aos diferentes tipos de poluição que os aflige. Cabe ao examinando determinar a medida de combate específica à principal forma de poluição apresentada em cada uma das cidades.

Dentre as categorias do grande tema “Impacto Ambiental”, aquela que obteve o segundo maior número de questões foi a categoria “Energia”. Durante sua categorização diferenciei os principais tipos de energia presentes em dois grupos: energias renováveis e energias não-renováveis. Questões que envolvem fontes encontradas na natureza em quantidades limitadas e se extinguem com sua utilização, foram agrupadas na categoria “Energias”, especificamente “Energias (não-renováveis)”, como as fontes derivadas de formações fósseis como o petróleo, o carvão mineral e o gás natural. Aquelas provenientes diretamente de fontes naturais (energia eólica, energia solar, etanol etc.), que podem inclusive ser acrescentadas ao combustível fóssil como o biodiesel, foram por sua vez agrupadas na categoria “Energias” especificamente “Energias (renováveis)”.

Ainda hoje, a maior parte da energia utilizada no mundo é proveniente das chamadas “energias sujas” como os derivados do petróleo e o carvão mineral que são os grandes responsáveis pela poluição atmosférica e intensificação do efeito estufa. Ainda hoje, é muito

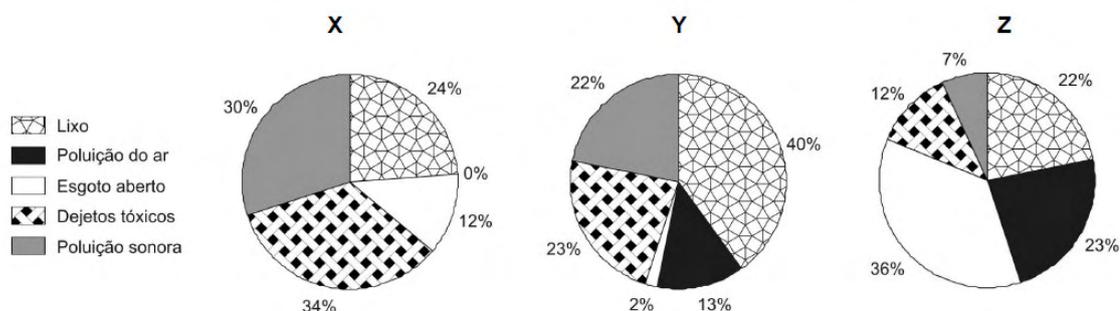
comum em países desenvolvidos da América do Norte e Europa, a utilização do carvão mineral para produção de eletricidade nas usinas termoeletricas.

No Brasil a maior parte da energia elétrica é produzida através de fontes renováveis como a água utilizada nas usinas hidrelétricas. A figura 25 representa uma das questões da categoria "Energias (renováveis)" que aborda a relação entre os prejuízos e benefícios na introdução de uma usina hidrelétrica em um determinado ecossistema.

Utilizando exemplos reais de usinas brasileiras, esta questão exige uma interpretação dos dados apresentados na tabela com um cálculo simples em que a maior diferença entre a potência produzida e a área alagada determina a maior eficiência na instalação da usina. Como a proposta da questão é que o candidato reconheça o projeto que mais prejudicou o meio ambiente, cabe a ele encontrar a menor diferença entre os valores.

Questões como estas que exigem certo automatismo do candidato diante da análise de uma tabela ou da realização de simples cálculos, parecem ser frequentes nas provas do ENEM.

Moradores de três cidades, aqui chamadas de X, Y e Z, foram indagados quanto aos tipos de poluição que mais afligiam as suas áreas urbanas. Nos gráficos abaixo estão representadas as porcentagens de reclamações sobre cada tipo de poluição ambiental.



Considerando a queixa principal dos cidadãos de cada cidade, a primeira medida de combate à poluição em cada uma delas seria, respectivamente:

	X	Y	Z
a)	Manejo do lixo	Esgotamento sanitário	Controle emissão de gases
b)	Controle de despejo industrial	Manejo do lixo	Controle emissão de gases
c)	Manejo do lixo	Esgotamento sanitário	Controle de despejo industrial
d)	Controle emissão de gases	Controle de despejo industrial	Esgotamento sanitário
e)	Controle de despejo industrial	Manejo do lixo	Esgotamento sanitário

FIGURA 24: QUESTÃO 48 DA PROVA AMARELA DO ENEM REALIZADO EM 2005.

Muitas usinas hidroelétricas estão situadas em barragens. As características de algumas das grandes represas e usinas brasileiras estão apresentadas no quadro abaixo.

Usina	Área alagada (km ²)	Potência (MW)	Sistema Hidrográfico
Tucuruí	2 430	4 240	Rio Tocantins
Sobradinho	4 214	1 050	Rio São Francisco
Itaipu	1 350	12 600	Rio Paraná
Ilha Solteira	1 077	3 230	Rio Paraná
Furnas	1 450	1 312	Rio Grande

A razão entre a área da região alagada por uma represa e a potência produzida pela usina nela instalada é uma das formas de estimar a relação entre o dano e o benefício trazidos por um projeto hidroelétrico. A partir dos dados apresentados no quadro, o projeto que mais onerou o ambiente em termos de área alagada por potência foi

a) Tucuruí. b) Furnas. c) Itaipu. d) Ilha Solteira. e) **Sobradinho.**

FIGURA 25: QUESTÃO 41 DA PROVA AMARELA DO ENEM REALIZADO EM 1999.

Diversas são as questões que analisam as alternativas ao uso do petróleo, combustível que se mostra cada vez mais ultrapassado devido aos sérios prejuízos que traz ao meio ambiente. Dentre as fontes alternativas apresentadas, o gás natural, assim como a energia nuclear, mesmo tendo origem fóssil aparecem como importantes substitutos ao petróleo.

A Figura 26, ao comparar gás natural e petróleo, apresenta ao candidato dados relativos às emissões de CO₂ e a distribuição das reservas mundiais de cada combustível para que o candidato avalie qual dos dois traz menos prejuízos ao meio ambiente.

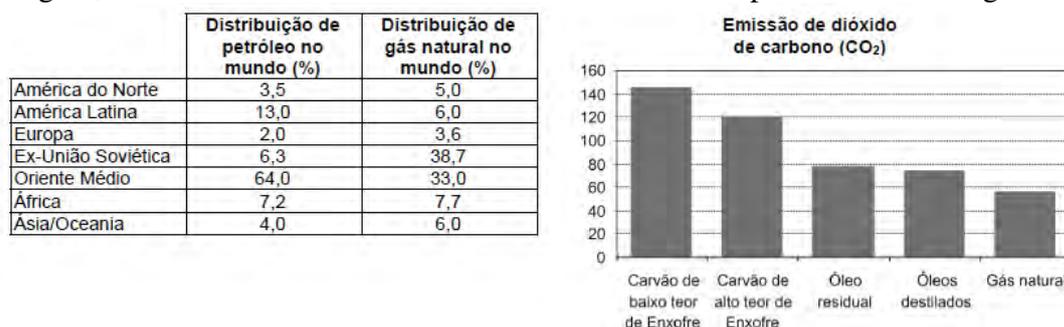
Esta questão aborda a importância do desenvolvimento de novas fontes energéticas capazes de substituir o petróleo. A sociedade atual se encontra diante de um momento de transição energética, já vivenciado por outras sociedades mais antigas. Em meados do século XVIII, na Inglaterra, a revolução industrial tinha início. Dentre outros fatores, a Inglaterra possuía grandes reservas de carvão mineral em seu subsolo, este que seria a principal fonte de energia para movimentar as máquinas e o principal meio de transporte da época: as locomotivas a vapor. O ciclo do carvão vivia seu auge ao longo dos séculos XVIII e início do século XIX até que o descobrimento do petróleo associado ao desenvolvimento de novas tecnologias viriam para mudar este panorama. O ciclo do carvão chegava ao seu fim e o ciclo do petróleo tinha início.

Nossa sociedade, ainda muito dependente do petróleo, passa por um momento peculiar em sua história. Encontramo-nos num destes momentos de transição energética, de mudança de paradigma em que o petróleo (rico em compostos de carbono) deixará de ser o principal combustível, cedendo lugar a novas fontes renováveis. Uma frase muito marcante, que retrata muito bem este processo, apareceu em uma das questões do exame do ano de 2002. Esta

questão (Figura 27) se enquadra na categoria “Energia”, em outro tema que será abordado mais adiante.

Nos últimos meses o preço do petróleo tem alcançado recordes históricos. Por isso a procura de fontes energéticas alternativas se faz necessária. Para os especialistas, uma das mais interessantes é o gás natural, pois ele apresentaria uma série de vantagens em relação a outras opções energéticas.

A tabela compara a distribuição das reservas de petróleo e de gás natural no mundo, e a figura, a emissão de monóxido de carbono entre vários tipos de fontes energéticas.



(Fonte: Gas World International – Petroleum Economist.)

A partir da análise da tabela e da figura, são feitas as seguintes afirmativas:

I – Enquanto as reservas mundiais de petróleo estão concentradas geograficamente, as reservas mundiais de gás natural são mais distribuídas ao redor do mundo garantindo um mercado competitivo, menos dependente de crises internacionais e políticas.

II – A emissão de dióxido de carbono (CO₂) para o gás natural é a mais baixa entre os diversos combustíveis analisados, o que é importante, uma vez que esse gás é um dos principais responsáveis pelo agravamento do efeito estufa.

Com relação a essas afirmativas pode-se dizer que

- a primeira está incorreta, pois novas reservas de petróleo serão descobertas futuramente.
- a segunda está incorreta, pois o dióxido de carbono (CO₂) apresenta pouca importância no agravamento do efeito estufa.
- ambas são análises corretas, mostrando que o gás natural é uma importante alternativa energética.**
- ambas não procedem para o Brasil, que já é praticamente auto-suficiente em petróleo e não contribui para o agravamento do efeito estufa.
- nenhuma delas mostra vantagem do uso de gás natural sobre o petróleo.

FIGURA 26: QUESTÃO 40 DA PROVA AMARELA DO ENEM REALIZADO EM 2005.

A idade da pedra chegou ao fim, não porque faltassem pedras; a era do petróleo chegará igualmente ao fim, mas não por falta de petróleo.

“Xeque Yamani, Ex-ministro do Petróleo da Arábia Saudita. O Estado de S. Paulo, 20/08/2001.”

Considerando as características que envolvem a utilização das matérias-primas citadas no texto em diferentes contextos histórico-geográficos, é correto afirmar que, de acordo com o autor, a exemplo do que aconteceu na Idade da Pedra, o fim da era do Petróleo estaria relacionado

- à redução e esgotamento das reservas de petróleo.
- ao desenvolvimento tecnológico e à utilização de novas fontes de energia.**
- ao desenvolvimento dos transportes e conseqüente aumento do consumo de energia.
- ao excesso de produção e conseqüente desvalorização do barril de petróleo.
- à diminuição das ações humanas sobre o meio ambiente.

FIGURA 27: QUESTÃO 62 DA PROVA AMARELA DO ENEM REALIZADO EM 2002.

A questão exigia que o candidato identifica-se dentre as alternativas a principal razão para esta transição, que seria o desenvolvimento tecnológico associado à utilização de novas fontes de energia. O motivo principal da busca por novas fontes energéticas reside no fato de que boa parte dos espantosos problemas ambientais como poluição atmosférica, aquecimento global, chuva ácida entre outros é consequência direta do uso de combustíveis fósseis que se mostram cada vez mais obsoletos.

Em terceiro lugar, com 19 das 138 ocorrências, apareceram questões envolvendo a conservação e preservação de recursos hídricos, de espécies em risco de extinção, de ambientes degradados, entre outros. A categoria “Conservação/Preservação” foi então criada e os principais tópicos abordados estão presentes na figura 28.

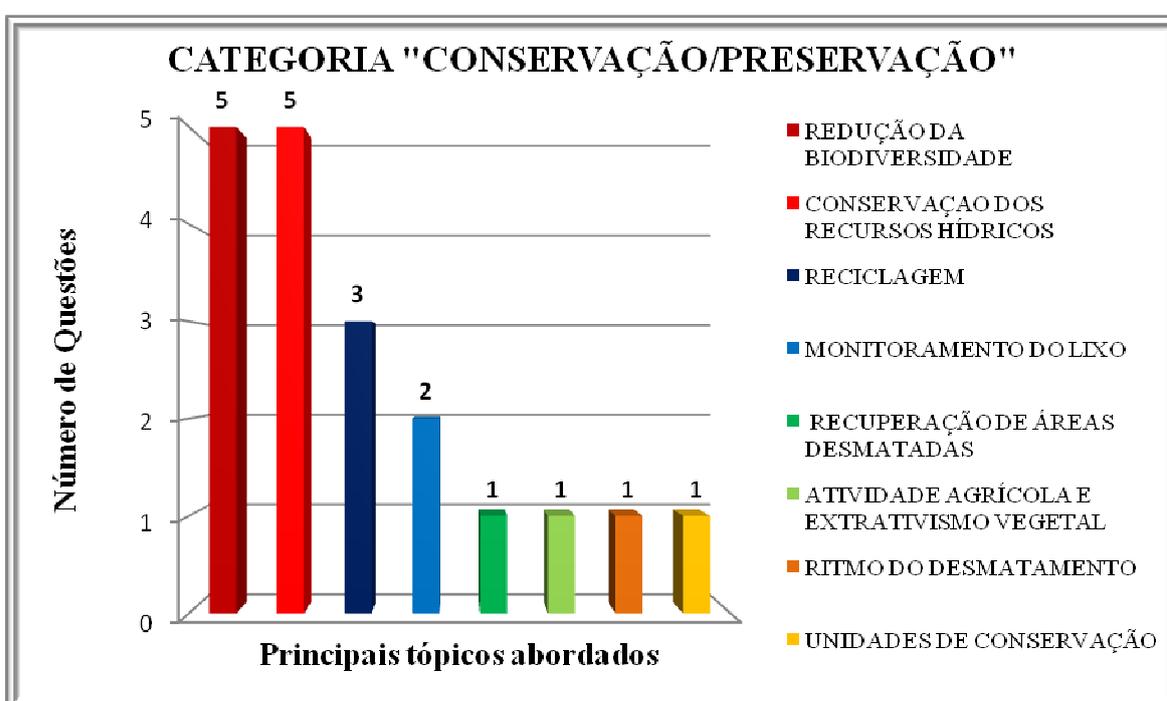


FIGURA 28: FREQUÊNCIA, EM VALORES ABSOLUTOS, DOS PRINCIPAIS TÓPICOS ABORDADOS PELA CATEGORIA CONSERVAÇÃO/PRESERVAÇÃO NOS EXAMES DO ENEM REALIZADOS DE 1998 ATÉ 2008.

A figura 29 retrata uma questão que analisa o sistema nacional de unidades de conservação no Brasil, definido por uma Lei Federal, citando exatamente esta distinção ao dar exemplos das diferentes áreas protegidas no território nacional.

Os tópicos mais abordados na categoria “Conservação/Preservação” mostram uma relação interessante com os principais aspectos levantados na principal categoria do tema “Impacto Ambiental”, a categoria “Lugar/Ambiente”.

A Lei Federal n.º 9.985/2000, que instituiu o sistema nacional de unidades de conservação, define dois tipos de áreas protegidas. O primeiro, as unidades de proteção integral, tem por objetivo preservar a natureza, admitindo-se apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, isto é, aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais. O segundo, as unidades de uso sustentável, tem por função compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos recursos naturais. Nesse caso, permite-se a exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo-se a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável.

Considerando essas informações, analise a seguinte situação hipotética. Ao discutir a aplicação de recursos disponíveis para o desenvolvimento de determinada região, organizações civis, universidade e governo resolveram investir na utilização de uma unidade de proteção integral, o Parque Nacional do Morro do Pindaré, e de uma unidade de uso sustentável, a Floresta Nacional do Sabiá. Depois das discussões, a equipe resolveu levar adiante três projetos:

- O projeto I consiste de pesquisas científicas embasadas exclusivamente na observação de animais;
- O projeto II inclui a construção de uma escola e de um centro de vivência;
- O projeto III promove a organização de uma comunidade extrativista que poderá coletar e explorar comercialmente frutas e sementes nativas.

Nessa situação hipotética, atendendo-se à lei mencionada acima, é possível desenvolver tanto na unidade de proteção integral quanto na de uso sustentável

- a) apenas o projeto I.
- b) apenas o projeto III.
- c) apenas os projetos I e II.
- d) apenas os projetos II e III.
- e) todos os três projetos.

FIGURA 29: QUESTÃO 7 DA PROVA AMARELA DO ENEM REALIZADO EM 2008.

Nesta categoria destacamos os principais ambientes analisados (“Ecossistemas Aquáticos” e “Biomass Brasileiros”) e, por sua vez, as principais subcategorias abordadas por cada um deles, “Poluição Aquática” e “Desmatamento”, respectivamente.

Os dois tópicos mais frequentes na categoria “Conservação/Preservação”, foram “Conservação dos Recursos Hídricos” e “Recuperação da Biodiversidade”, estes que são exatamente os tópicos que discutem formas de reduzir os impactos causados pela poluição aquática e pelo desmatamento.

“Saúde e ambiente”, a quarta categoria mais frequente dentre as questões do grande tema “Impacto Ambiental”, aparece em onze das 138 ocorrências. Durante sua categorização, considerei apenas questões que envolvessem aspectos relacionados à saúde humana diretamente. Durante a leitura, é visível a presença de aspectos relacionados ao impacto ambiental que interferem diretamente na qualidade de vida do ser humano. Um exemplo característico pode ser ilustrado com a questão apresentada na figura 30 que aborda os prejuízos causados pelo monóxido de carbono para a saúde humana. A poluição por este

poluente pode ser considerada característica presente nos grandes centros urbanos do mundo todo e por isso, estaria diretamente relacionada ao tema “Impacto Ambiental”.

Nesta questão especificamente, o ENEM mobiliza a capacidade do candidato em estabelecer relações lógicas através de duas tabelas que terão de ser relacionadas para se chegar a alternativa correta.

Um dos índices de qualidade do ar diz respeito à concentração de monóxido de carbono (CO), pois esse gás pode causar vários danos à saúde. A tabela a seguir mostra a relação entre a qualidade do ar e a concentração de CO.

Para analisar os efeitos do CO sobre os seres humanos, dispõem-se dos seguintes dados:

Concentração de CO (ppm)	Sintomas em seres humanos
10	Nenhum
15	Diminuição da capacidade visual
60	Dores de cabeça
100	Tonturas, fraqueza muscular
270	Inconsciência
800	Morte
Qualidade do ar	Concentração de CO-ppm* (média de 8h)
Inadequada	15 a 30
Péssima	30 a 40
Crítica	Acima de 40

* ppm (parte por milhão) = 1 micrograma de CO por grama de ar.

Suponha que você tenha lido em um jornal que na cidade de São Paulo foi atingido um péssimo nível de qualidade do ar. Uma pessoa que estivesse nessa área poderia:

- não apresentar nenhum sintoma.
- ter sua capacidade visual alterada.**
- apresentar fraqueza muscular e tontura.
- ficar inconsciente.
- morrer.

FIGURA 30: QUESTÃO 35 DA PROVA AMARELA DO ENEM REALIZADO EM 1998.

Foram comuns também questões envolvendo doenças endêmicas de regiões tropicais como a dengue, a malária, a esquistossomose, a febre amarela, entre outras. Estas questões, agrupadas na subcategoria “Propostas de Prevenção”, buscam avaliar a capacidade do participante em definir, entre diversas opções, a proposta de prevenção mais adequada para a doença analisada. A figura 31 representa um caso típico deste tipo de questão muito frequente nas provas do ENEM.

Do total de 11 questões envolvendo a saúde humana, esperávamos encontrar algumas ocorrências relacionadas ao consumo de alimentos contendo poluentes como agrotóxicos e metais pesados, o que não ocorreu. Apenas uma questão envolvendo os possíveis prejuízos na ingestão de mercúrio está presente na prova. Desta forma, podemos considerar esta área pouco abordada pelo ENEM como uma área de “silenciamento” da prova.

Em uma aula de Biologia, o seguinte texto é apresentado:

LAGOA AZUL ESTÁ DOENTE

Os vereadores da pequena cidade de Lagoa Azul estavam discutindo a situação da Saúde no Município. A situação era mais grave com relação a três doenças: Doença de Chagas, Esquistossomose e Ascaridíase (lombriga). Na tentativa de prevenir novos casos, foram apresentadas várias propostas :

- Proposta 1: Promover uma campanha de vacinação.
 Proposta 2: Promover uma campanha de educação da população com relação a noções básicas de higiene, incluindo fervura de água.
 Proposta 3: Construir rede de saneamento básico.
 Proposta 4: Melhorar as condições de edificação das moradias e estimular o uso de telas nas portas e janelas e mosquiteiros de filó.
 Proposta 5: Realizar campanha de esclarecimento sobre os perigos de banhos nas lagoas.
 Proposta 6: Aconselhar o uso controlado de inseticidas.
 Proposta 7: Drenar e aterrar as lagoas do município.*

Em relação à Esquistossomose, a situação é complexa, pois o ciclo de vida do verme que causa a doença tem vários estágios, incluindo a existência de um hospedeiro intermediário, um caramujo aquático que é contaminado pelas fezes das pessoas doentes. Analisando as medidas propostas, o combate à doença terá sucesso se forem implementadas:

- a) 1 e 6, pois envolvem a eliminação do agente causador da doença e de seu hospedeiro intermediário.
 b) 1 e 4, pois além de eliminarem o agente causador da doença, também previnem o contato do transmissor com as pessoas sãs.
 c) 4 e 6, pois envolvem o extermínio do transmissor da doença.
 d) 1, 4 e 6, pois atingirão todas as fases do ciclo de vida do agente causador da doença, incluindo o seu hospedeiro intermediário.
e) 3 e 5, pois prevenirão a contaminação do hospedeiro intermediário pelas fezes das pessoas doentes e a contaminação de pessoas sãs por águas contaminadas.

FIGURA 31: QUESTÃO 37 DA PROVA AMARELA DO ENEM REALIZADO EM 1998.

Outra categoria encontrada dentre as questões que integram o tema “Impacto Ambiental” aborda um importante tópico da ecologia: o estudo das populações. A categoria “Dinâmica populacional” apresenta cinco questões ao todo. Quatro delas com base em gráficos e uma através da representação de teias alimentares, analisam a interferência humana sobre diferentes populações selvagens.

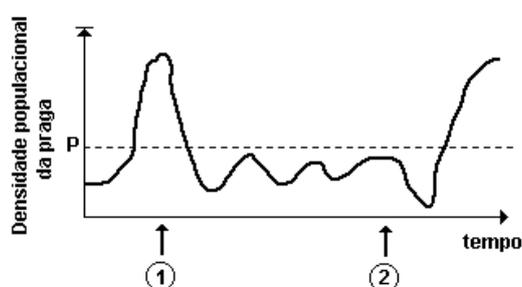
A caça, a fim de controlar a população de determinado animal, é o exemplo de interferência humana que ocorre em duas destas questões. Numa delas o exemplo dado é de um agricultor que decidiu exterminar os cachorros-do-mato, espécie predadora de sua criação de galinhas. Sem ter conhecimento das relações ecológicas existentes em um ecossistema, o agricultor passa a ter diversos outros problemas com outras espécies, como pássaros e roedores que eram também predados pelos cachorros-do-mato. Através do texto que

exemplifica esta situação, cobra-se do candidato que este encontre a alternativa que representa corretamente a teia alimentar em questão (Q. Pr.Amar./1999).

A figura 32 apresenta uma destas questões que utiliza um gráfico para representar o crescimento populacional de uma praga agrícola numa determinada plantação. Dois momentos distintos são indicados no gráfico: o primeiro referente à variação populacional causada pelo uso de um inseto como controle biológico e o segundo também referente à variação populacional causada pela utilização de um inseticida, ambos visando o controle da praga.

O gráfico proposto indica a variação populacional de uma praga agrícola em função do tempo e nele pode-se observar o efeito de uso da técnica de controle biológico e de um inseticida no controle desta população. A análise do gráfico proposto permite concluir a ineficácia do uso do inseticida para tais propósitos.

O crescimento da população de uma praga agrícola está representado em função do tempo, no gráfico a seguir, onde a densidade populacional superior a P causa prejuízo à lavoura. No momento apontado pela seta (1), um agricultor introduziu uma espécie de inseto que é inimigo natural da praga, na tentativa de controlá-la biologicamente. No momento indicado pela seta (2), o agricultor aplicou grande quantidade de inseticida, na tentativa de eliminar totalmente a praga.



A análise do gráfico permite concluir que

- a) se o inseticida tivesse sido usado no momento marcado pela seta (1), a praga teria sido controlada definitivamente, sem necessidade de um tratamento posterior.
- b) se não tivesse sido usado o inseticida no momento marcado pela seta (2), a população de praga continuaria aumentando rapidamente e causaria grandes danos à lavoura.
- c) o uso do inseticida tornou-se necessário, uma vez que o controle biológico aplicado no momento (1) não resultou na diminuição da densidade da população da praga.
- d) o inseticida atacou tanto a praga quanto os seus predadores; entretanto, a população de pragas recuperou-se mais rápido voltando a causar dano à lavoura.**
- e) o controle de pragas por meio do uso de inseticidas é muito mais eficaz que o controle biológico, pois os seus efeitos são muito mais rápidos e têm maior durabilidade.

FIGURA 32: QUESTÃO 56 DA PROVA AMARELA DO ENEM REALIZADO EM 1999.

5- DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção do texto, pretendemos apresentar os resultados encontrados nas análises realizadas nesta pesquisa que têm como objetivo encontrar os principais temas relacionados às questões ambientais, propostos nas questões do ENEM, analisar as possíveis tendências envolvendo a temática ambiental, e finalmente, verificar se as questões realmente trabalham os conhecimentos de forma integrada e interdisciplinar.

Os dados sistematizados e analisados ao longo desta pesquisa revelam que a temática ambiental vem sendo explorada nas provas do ENEM, podendo ser observada uma tendência crescente quando são comparadas as primeiras provas com as últimas provas propostas pelo INEP. Desde o início de sua realização no ano de 1998, até o ano de 2008, houve um aumento significativo no número total de questões relacionadas à temática ambiental.

Uma importante tendência que pôde ser detectada ao longo das análises revela uma crescente preocupação destas questões, propostas pelo ENEM, em abordar aspectos relacionados aos mais diversos impactos ambientais.

As análises realizadas nesta pesquisa indicam que, dentre os temas propostos que não estejam associados a impactos ambientais, os mais recorrentes são: “Recursos Naturais” e “Fenômenos Naturais”. Ambos apresentam frequências muito próximas, 15 e 13 questões respectivamente.

Ao analisar o tema “Recursos Naturais”, a categoria “Energia” se destacou ao abordar, na grande maioria de suas questões, diferentes fontes renováveis de energia. Esta categoria, também encontrada no tema “Impacto Ambiental”, apresenta questões que discutem a importância no desenvolvimento de novas fontes energéticas alternativas. Nações ao redor do mundo se empenham cada vez mais na busca por estas fontes capazes de reduzir drasticamente a emissão de poluentes. Este tema em questão foi muito bem explorado pelas provas do ENEM. Na medida em que o Brasil se destaca dos outros países do mundo, com quase 60% de sua matriz energética proveniente de fontes renováveis, o país ocupa hoje lugar central nas discussões sobre energia. Era de se esperar, portanto, que o tema aparecesse com um grande número de ocorrências.

Desta forma, as fontes energéticas das mais variadas apareceram nos exames: energia eólica, energia solar, energia hidrelétrica, energia termoelétrica, energia nuclear, energia geotérmica, biomassa, gás metano, gás natural, álcool entre outros.

Quanto ao enfoque dado a estas questões, percebemos certa preocupação do ENEM quanto a análise crítica das implicações sociais, ambientais e econômicas nos processos de utilização destes recursos energéticos. Há uma tendência nas questões envolvendo “Energia” em comparar diferentes fontes em relação à liberação de poluentes, visando desta forma, reduzir ao máximo os danos ambientais. Boa parte destas questões faz esta comparação com o combustível mais utilizado atualmente: o petróleo.

Outra boa parcela de questões que envolvem “Energia-Renovável” aborda as principais fontes presentes em nosso país: o etanol e as usinas hidrelétricas. A eficiência energética envolvida nos dois processos é um tópico recorrente no corpo destas questões que, através de tabelas e gráficos, podem ser analisadas e comparadas pelo candidato.

Os outros temas propostos “Estrutura e Função dos Ecossistemas”, “Tecnologia e Saúde”, “Biodiversidade”, “Biogeografia” e “Sustentabilidade”, foram muito pouco explorados pelas provas do ENEM. Todos tiveram frequências relativamente próximas, com menos de 5 questões cada indicando uma preocupação evidente das provas em relação a tópicos que abordam impactos ambientais.

O grande tema “Impacto Ambiental” obteve um total de 138 questões das 174 analisadas. Muito comum nestas questões como um todo foi a abordagem antropocêntrica que coloca a espécie humana no eixo central de discussão, não somente pelas causas envolvidas, o que já era de se esperar, mas também pelas conseqüências diretas dos processos analisados.

Dentre as sete categorias propostas para este tema, “Lugar/Ambiente” foi a mais recorrente em todas as provas. Considerando os lugares em que os fenômenos descritos pelas questões ocorrem, notamos uma certa prevalência de ocorrências envolvendo ecossistemas aquáticos. Nas 18 questões encontradas desta categoria “Lugar/Ambiente (Ecossistemas Aquáticos)” é importante destacar, ao analisar a abordagem adotada nestas questões que, a tendência antropocêntrica discutida anteriormente é amenizada, dando lugar a uma abordagem mais ecológica que considera as conseqüências diretas de diferentes poluentes aquáticos sobre a biodiversidade que interage nestes ecossistemas.

Este caminho, que revela aspectos mais gerais do meio ambiente, sem dar enfoque à visão e aos interesses humanos, deveria ser mais recorrente em provas como a do ENEM que atuam como instrumentos do governo na tentativa de avaliar e até mesmo influenciar na definição de futuras estratégias educativas.

Outro aspecto a ser salientado se baseia no fato de que quando determinado poluente em questão ganha destaque por se tornar muito comum nas águas que abastecem as grandes cidades, seria de se esperar sua aparição nas provas do ENEM. Isto não aconteceu no caso específico dos chamados metais pesados, que aparecem em apenas uma questão, esta que relaciona diretamente sua ingestão aos possíveis danos à saúde humana. Consideraremos, portanto, esta área específica como uma área silenciada nas provas.

Ainda na categoria “Lugar/Ambiente”, “Ambiente Urbano” e “Biomás Brasileiros” aparecem como lugares específicos em 15 questões cada um. Dentre as unidades temáticas abordadas pela categoria “Lugar/Ambiente (Ambiente Urbano)” as mais recorrentes dizem respeito a assuntos relativos à “Poluição atmosférica” e à “Chuva ácida”.

Entre as subcategorias abordadas pela categoria “Lugar/Ambiente (Biomás Brasileiros)”, a mais freqüente foi a subcategoria “Desmatamento”. Ao analisar sua distribuição ao longo dos anos, notamos uma presença acentuada de questões no ano de 2008. De uma forma geral estas questões conseguiram abordar os diversos aspectos relacionados às causas e conseqüências deste tipo de impacto ambiental. No entanto, lembrando que estas provas são instrumentos do governo a serviço da educação, devemos destacar o “silenciamento” das provas em relação à principal causa de liberação dos gases estufa no Brasil: as queimadas, que hoje são responsáveis por uma enorme parcela das áreas desmatadas no país. Nenhuma questão encontrada nas provas relacionou o aumento da liberação de gases estufa às queimadas constantes na região da Floresta Amazônica. Sem dúvida um tema bastante controverso que se inserido nas provas do ENEM, poderia enriquecê-las.

Outra tendência interessante nestas provas é o fato de suas questões utilizarem constantemente recursos visuais como gráficos, tabelas, esquemas, mapas entre outros. Em 72 das 174 questões, estes recursos estavam presentes como instrumento para avaliar a capacidade dos candidatos em analisar dados, estabelecer relações com o enunciado ou com as alternativas, fazer inferências etc. Um caso típico que ilustra bem essa tendência ocorre em questões que utilizam gráficos cartesianos referentes, por exemplo, ao crescimento populacional. Com base no gráfico, o candidato deve identificar e analisar os valores das variáveis envolvidas, os intervalos de crescimento ou decréscimo populacional entre outros elementos solicitados para chegar na resposta solicitada.

Estas habilidades exigidas nas provas do ENEM aparecem também em provas de vestibular porém, com menor freqüência. O que se encontra nos vestibulares do país, que há

muito tempo vem sendo cobrado são conteúdos específicos presentes em suas questões, exigindo que o candidato muitas vezes, decore aquele conteúdo dias antes da prova.

Neste sentido, as provas do ENEM destoam das demais instigando os profissionais na área da educação a um debate sobre a importância do desenvolvimento de certas habilidades fundamentais na formação de um cidadão.

Outro ponto muito importante para os educadores é a importância da aproximação dos conteúdos trabalhados na sala de aula com a realidade do aluno, facilitando assim seu aprendizado e instigando sua curiosidade. Pode-se perceber nas questões do ENEM, uma característica que busca esta aproximação: a interdisciplinaridade. Ao ler uma dada questão do ENEM, são raros os casos em que se consegue determinar uma única disciplina envolvida. Normalmente, esta característica é sempre lembrada por aqueles que defendem o ENEM como um meio de mostrar à população que esta avaliação, além de oferecer importantes dados sobre a educação brasileira, oferece um diferencial ao envolver, numa mesma questão, conhecimentos adquiridos ao longo de mais de onze anos de estudo.

Devemos lembrar que, para um jovem recém saído do ensino médio apresentar habilidades que lhe permitam enxergar o mundo que o cerca de forma integrada, todo um processo educativo, desde os primeiros anos do ensino fundamental é necessário para que isto aconteça. Não só os currículos escolares como também a formação profissional dos docentes envolvidos precisam de mudanças para que possamos atingir, a partir de um modelo ideal de ensino, os objetivos fundamentais na formação de um cidadão.

Para que isto aconteça, Carvalho (2006) destaca que diferentes dimensões da temática ambiental são fundamentais na formação de um educador:

Três dimensões na formação do educador parecem-me fundamentais, quais sejam: 1 – a dimensão relacionada à *natureza dos conhecimentos*; 2 – a dimensão axiológica de nossa existência, isto é, relacionada com os *valores éticos e estéticos*; 3 – o tratamento dado às possibilidades de *participação política do indivíduo*, tendo como meta a formação de cidadãos e a construção de uma sociedade democrática.

Fica perceptível na análise das questões envolvendo os diferentes impactos ambientais que há uma ênfase em se considerar aspectos cognitivos referentes aos processos considerados. Este talvez seja um reflexo da abordagem adotada pelos docentes em sala de aula que deixam de considerar e explorar as dimensões valorativas e políticas da temática ambiental.

Mesmo assim, o ENEM de fato cumpre seu papel sob vários aspectos. Ao propor uma prova não específica utiliza-se de questões que conseguem envolver diferentes habilidades sem o envolvimento necessário de conteúdos específicos, comuns em vestibulares. Suas provas seguem tendências relacionadas aos principais acontecimentos em destaque no Brasil e no mundo, principalmente quando o assunto aborda algum tipo de impacto ambiental.

Podemos considerar desta maneira o ENEM como um exame, até certo ponto, de atualidades. Boa parte dos recursos visuais utilizados provém de fontes como revistas de grande circulação assim, o candidato habituado à leitura de jornais, revistas e outras fontes, possivelmente encontrará menos dificuldades na resolução de boa parte dos exercícios.

6- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas reflexões que se seguem, pretendemos sintetizar alguns resultados importantes e levantar, com base nestes, algumas questões pertinentes que possam inspirar futuras pesquisas. Retomando os principais objetivos deste trabalho como a identificação dos temas relacionados à temática ambiental caracterizando possíveis tendências quantitativas e qualitativas e a análise na intenção de se trabalhar os conhecimentos de forma integrada e interdisciplinar, resultados significativos podem ser apontados.

Uma tendência importante presente em todas as provas do ENEM realizadas desde 1998, foi a prevalência de questões que abordam algum tipo de impacto ambiental.

Questões importantes que trazem diferentes experiências relacionadas a atividades que visam a sustentabilidade foram pouco comuns ao longo dos anos, assim como questões que abordam os principais poluentes encontrados atualmente nos alimentos que ingerimos, como os agrotóxicos e os metais pesados. Estas são áreas “silenciadas” da prova.

Encontramo-nos num momento de profundos questionamentos em relação ao modelo adotado por muitos dos vestibulares que, a partir deste ano, adotarão o novo ENEM como prova de seleção. A partir deste ano, as questões do ENEM serão organizadas nos quatro eixos propostos pelas Diretrizes Curriculares Nacionais: linguagens, códigos e suas tecnologias (incluindo redação); ciências humanas e suas tecnologias; ciências da natureza e suas tecnologias; e matemática e suas tecnologias. Segundo o Ministério da educação, o novo ENEM seguirá sem abandonar as questões contextualizadas e interdisciplinares, porém, terá itens um pouco mais complexos a fim de selecionar os candidatos com melhor preparo para as universidades. Diante desta série de novidades algumas dúvidas são suscitadas com base na pesquisa que poderão ser utilizadas para futuras investigações:

- Os resultados obtidos pelos candidatos no exame do ENEM realmente trazem mudanças no sistema de ensino nacional?
- Quais as contribuições reais do exame para o ensino como um todo?
- As áreas silenciadas das provas podem ser consideradas de algum modo como uma forma de evitar que determinadas questões ambientais estivessem em pauta na escola?

A avaliação do ENEM, que busca analisar a educação brasileira através de problemas propostos que representam situações reais, espera que o aluno, utilizando os conhecimentos e

valores desenvolvidos ao longo do período escolar, analise e esteja apto a tomar decisões de forma correta. Para tal, as situações-problema que são apresentadas, deveriam contemplar diferentes aspectos da temática ambiental, não somente relacionados aos impactos ambientais. Talvez, se fossem mais freqüentes questões que envolvessem experiências de sustentabilidade já existentes na relação comunidade-ambiente, não estaríamos desta forma corroborando para que outras possibilidades de relações sociedade-natureza se fizessem presentes?

APÊNDICE 1: TABELAS COM OS RESULTADOS FINAIS DA CATEGORIZAÇÃO DAS 174 QUESTÕES ENVOLVENDO A TEMÁTICA AMBIENTAL, PRESENTES NAS PROVAS DO ENEM (VERSÃO AMARELA), REALIZADAS ENTRE O PERÍODO DE 1998 ATÉ 2008.

	<u>UNIDADE DE REGISTRO</u>	<u>SUBCATEGORIA</u>	<u>CATEGORIA</u>	<u>TEMA</u>	<u>ANO</u>
Q. 35	ALTERAÇÃO NA CAPACIDADE VISUAL HUMANA	POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA POR MONÓXIDO DE CARBONO	SAÚDE E AMBIENTE	IMPACTO AMBIENTAL	<u>1998</u>
Q. 37	ESQUISTOSSOMOSE	PROPOSTAS PARA PREVENÇÃO	SAÚDE E AMBIENTE	IMPACTO AMBIENTAL	<u>1998</u>
Q. 38	ASCARIDÍASE	PROPOSTAS PARA PREVENÇÃO	SAÚDE E AMBIENTE	IMPACTO AMBIENTAL	<u>1998</u>
Q. 39	DOENÇA DE CHAGAS	PROPOSTAS PARA PREVENÇÃO	SAÚDE E AMBIENTE	IMPACTO AMBIENTAL	<u>1998</u>
Q. 47	DECANTAÇÃO, FILTRAÇÃO E CLORAÇÃO	ETAPAS NO TRATAMENTO DA ÁGUA DO BANHO	CONSERVAÇÃO/ PRESERVAÇÃO RECURSOS HÍDRICOS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>1998</u>
Q. 49	FORMAÇÃO DA CHUVA ÁCIDA	LIBERAÇÃO DE ÓXIDO DE NITROGÊNIO	LUGAR/AMBIENTE AMBIENTE URBANO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>1998</u>
Q. 52	CORROSÃO DE MATERIAIS	CHUVA ÁCIDA	LUGAR/AMBIENTE AMBIENTE URBANO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>1998</u>
Q. 53	CHUVA ÁCIDA E ACIDIFICAÇÃO DO SOLO	CHUVA ÁCIDA	LUGAR/AMBIENTE ECOSSISTEMA	IMPACTO AMBIENTAL	<u>1998</u>
Q. 57	ALTERAÇÕES NA POPULAÇÃO (VEADO)	CAÇA	DINÂMICA POPULACIONAL	IMPACTO AMBIENTAL	<u>1998</u>
Q. 03	ORIGEM E PRODUÇÃO DO LIXO	SURGIMENTO DA ESPÉCIE HUMANA	LUGAR/AMBIENTE BIOSFERA	IMPACTO AMBIENTAL	<u>1999</u>
Q. 09	PREPARAÇÃO DO SOLO PARA O PLANTIO DE GIRASSOL	CALAGEM DO SOLO	LUGAR/AMBIENTE SOLO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>1999</u>
Q. 34	AUMENTO DA EVAPORAÇÃO E DA UMIDADE DO AR	CONSTRUÇÃO DE USINA HIDRELÉTRICA	CICLOS BIOGEOQUÍMICOS CICLO DA ÁGUA	IMPACTO AMBIENTAL	<u>1999</u>
Q. 37	USINAS HIDRELÉTRICAS E TERMOELÉTRICAS	VANTAGENS DA USINA HIDRELÉTRICA	ENERGIAS RENOVÁVEIS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>1999</u>
Q. 41	ÁREA ALAGADA / POTÊNCIA PRODUZIDA	RELAÇÃO DANO / BENEFÍCIO EM PROJETOS HIDRELÉTRICOS	ENERGIAS RENOVÁVEIS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>1999</u>
Q. 50	DESEQUILÍBRIO NA TEIA ALIMENTAR	CAÇA	DINÂMICA POPULACIONAL	IMPACTO AMBIENTAL	<u>1999</u>
Q. 55	AUMENTO NA RECICLAGEM DE PAPEL E REDUÇÃO DOS IMPOSTOS PARA PRODUTOS QUE USAM PAPEL RECICLADO	MEDIDAS PARA REDUÇÃO DO DESMATAMENTO	CONSERVAÇÃO/ PRESERVAÇÃO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	<u>1999</u>
Q. 56	ALTERAÇÕES NA POPULAÇÃO (PRAGA AGRÍCOLA)	CONTROLE BIOLÓGICO E USO DE INSETICIDA	DINÂMICA POPULACIONAL	IMPACTO AMBIENTAL	<u>1999</u>
Q. 62	ELEVAÇÃO NO NÚMERO DE CASOS DE LEPTOSPIROSE	LIXO ACÚMULO E FALTA DE SANEAMENTO BÁSICO	LUGAR/AMBIENTE AMBIENTE URBANO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>1999</u>
Q. 11	PREJUÍZOS À VIDA AQUÁTICA	POLUIÇÃO AQUÁTICA/TÉRMICA (USINA NUCLEAR)	LUGAR/AMBIENTE ECOSSISTEMA AQUÁTICO (RIO)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2000</u>
Q. 22	INTERCEPTAÇÃO DA ÁGUA DA CHUVA PELA COBERTURA VEGETAL	DESMATAMENTO NÍVEIS DE PRESERVAÇÃO DA VEGETAÇÃO	LUGAR/AMBIENTE ECOSSISTEMA (TRÊS REGIÕES DISTINTAS)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2000</u>
Q. 23	ALAGAMENTOS E DESEQUILÍBRIO DA FAUNA E FLORA	CONSTRUÇÃO DE USINA HIDRELÉTRICA	LUGAR/AMBIENTE ECOSSISTEMA	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2000</u>

Q. 26	TAXAS DE MORTALIDADE NO BRASIL	ASPECTOS SOCIAL, ECONÔMICO E AMBIENTAL	LUGAR/AMBIENTE REGIÕES NACIONAIS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2000</u>
Q. 34	MONÓXIDO DE CARBONO, OZÔNIO E ÓXIDOS DE NITROGÊNIO	POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA	LUGAR/AMBIENTE AMBIENTE URBANO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2000</u>
Q. 37	COMPOSTOS DE ENXOFRE	CHUVA ÁCIDA (PRODUÇÃO DE FERRO)	LUGAR/AMBIENTE REGIÃO MINERADORA (SERRA DE CARAJÁS)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2000</u>
Q. 47	ACÚMULO E DISPOSIÇÃO DO LIXO SÓLIDO	LIXO ATERRO, DODÉPÓSITO A CÉU ABERTO E INCINERAÇÃO	LUGAR/AMBIENTE AMBIENTE URBANO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2000</u>
Q. 61	QUALIDADE DA ÁGUA	POLUIÇÃO AQUÁTICA (ATIVIDADE AGRÍCOLA E INDUSTRIAL)	LUGAR/AMBIENTE ECOSSISTEMA	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2000</u>
Q. 63	PREJUÍZO À FAUNA (PEIXES)	POLUIÇÃO AQUÁTICA (ESGOTO DOMÉSTICO)	LUGAR/AMBIENTE ECOSSISTEMA AQUÁTICO (LAGO)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2000</u>
Q. 03	PREJUÍZOS À FAUNA E ÀS CONDIÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DA ÁGUA	DERRAMAMENTO DE ÁCIDO SULFÚRICO	LUGAR/AMBIENTE ECOSSISTEMA AQUÁTICO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2001</u>
Q. 07	SISTEMAS DE PURIFICAÇÃO DE EMISSÕES POLUIDORAS	QUEIMA DO CARVÃO	CONSERVAÇÃO/PRESERVAÇÃO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2001</u>
Q. 10	ESCASSEZ DA ÁGUA	DESMATAMENTO USO DE FERTILIZANTES, E IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO	LUGAR/AMBIENTE ECOSSISTEMA AQUÁTICO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2001</u>
Q. 11	CONTROLE DA OCUPAÇÃO URBANA E PROIBIÇÃO DO DESPEJO DE ESGOTO	ESTRATÉGIAS PARA PRESERVAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	CONSERVAÇÃO/PRESERVAÇÃO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2001</u>
Q. 23	COMPOSTOS DE ENXOFRE	POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA (QUEIMA DE COMBUSTÍVEIS E PRODUÇÃO DE METAIS)	LUGAR/AMBIENTE AMBIENTE URBANO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2001</u>
Q. 25	AUMENTO DA ACIDEZ DA ÁGUA, DO SOLO E MORTE DE PEIXES	CHUVA ÁCIDA	LUGAR/AMBIENTE REGIÃO INDUSTRIAL	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2001</u>
Q. 26	CRIAÇÃO DE VERTEBRADOS EM CATIVEIRO	RECUPERAÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA	CONSERVAÇÃO/PRESERVAÇÃO ESPÉCIES	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2001</u>
Q. 28	INEFICÁCIA NO USO DE VENENO PARA CONTROLE DE PARASITAS	MUDANÇAS NA INTERAÇÃO POPULACIONAL	DINÂMICA POPULACIONAL	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2001</u>
Q. 33	REDUÇÃO DA BIODIVERSIDADE (PÁSSAROS)	DESMATAMENTO (REDUÇÃO DE HABITATS)	LUGAR/AMBIENTE BIOMAS BRASILEIROS (MATA ATLÂNTICA)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2001</u>
Q. 35	PREJUÍZOS AO SER HUMANO	MANEJO DE MATERIAIS RADIOATIVOS E GASES TÓXICOS	SAÚDE E AMBIENTE	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2001</u>
Q. 41	FEBRE AMARELA	PROPOSTAS PARA PREVENÇÃO	SAÚDE E AMBIENTE	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2001</u>
Q. 43	RESTITUIÇÃO DA ÁGUA SEM QUALIDADE	AGROTÓXICOS E ADUBO	LUGAR/AMBIENTE ECOSSISTEMA AQUÁTICO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2001</u>
Q. 48	CONTROLE DA PESCA DO PACU	VARIAÇÃO ANUAL DO PESO	LUGAR/AMBIENTE BIOMAS BRASILEIROS (PANTANAL)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2001</u>
Q. 60	ATIVIDADE AGRÍCOLA E EXTRATIVISMO VEGETAL	DESMATAMENTO	LUGAR/AMBIENTE BIOMAS BRASILEIROS (MATA ATLÂNTICA)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2001</u>
Q. 04	PH DA CHUVA	CHUVA ÁCIDA	LUGAR/AMBIENTE AMBIENTE URBANO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2002</u>
Q. 05	EMIÇÃO DE CO2	EFEITO ESTUFA	LUGAR/AMBIENTE PAÍSES DO MUNDO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2002</u>
Q. 06	EMIÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO	ÁLCOOL E GASOLINA (COMPARAÇÃO)	LUGAR/AMBIENTE AMBIENTE URBANO (SÃO PAULO)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2002</u>

Q. 08	USO DA ARTEMIA COMO INDICADOR AMBIENTAL E FONTE DE ALIMENTO	POTENCIAL BIOLÓGICO E ECONÔMICO DAS ARTEMIAS	LUGAR/AMBIENTE ECOSSITEMA AQUÁTICO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2002</u>
Q. 10	EXPLORAÇÃO ECONÔMICA DE VEGETAIS (FAVA D'ÁNTA)	RISCOS DE EXTINÇÃO (SOLUÇÕES PARA O PROBLEMA)	LUGAR/AMBIENTE BIOMAS BRASILEIROS (CERRADO)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2002</u>
Q. 16	ESCASSEZ DE ÁGUA	REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA	CONSERVAÇÃO/PRESERVAÇÃO RECURSOS HÍDRICOS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2002</u>
Q. 31	CONCENTRAÇÃO DE MERCÚRIO EM PEIXES	EFEITO DAS MARÉS NO TRANSPORTE DE MERCÚRIO	LUGAR/AMBIENTE ECOSSITEMA AQUÁTICO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2002</u>
Q. 32	INGESTÃO DE PEIXES CONTAMINADOS	POLUIÇÃO AQUÁTICA POR MERCÚRIO	SAÚDE E AMBIENTE	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2002</u>
Q. 35	REDUÇÃO DA ENERGIA ELÉTRICA CONVERTIDA EM ENERGIA TÉRMICA	ESTRATÉGIAS PARA ECONOMIA DE ENERGIA	ENERGIA	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2002</u>
Q. 48	EMIÇÃO DE CO ₂ PER CAPITA	EFEITO ESTUFA	LUGAR/AMBIENTE PAÍSES DO MUNDO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2002</u>
Q. 49	INTRODUÇÃO DE PEIXES EM SISTEMAS AQUÁTICOS (PEIXAMENTOS)	RECUPERAÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA	LUGAR/AMBIENTE ECOSSITEMA AQUÁTICO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2002</u>
Q. 23	ELEVAÇÃO NO NÚMERO DE CASOS DE MALÁRIA	DESMATAMENTO E MIGRAÇÃO HUMANA	SAÚDE E AMBIENTE	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2003</u>
Q. 26	criação de "BANCOS GENÉTICOS" DE SEMENTES, ÓVULOS E ESPERMATOZÓIDES	REDUÇÃO DA BIODIVERSIDADE	CONSERVAÇÃO/PRESERVAÇÃO ESPÉCIES	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2003</u>
Q. 27	PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE	ESTRATÉGIAS DE PROTEÇÃO	CONSERVAÇÃO/PRESERVAÇÃO ESPÉCIES	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2003</u>
Q. 29	ESCASSEZ DA ÁGUA	ALTERAÇÕES NA QUANTIDADE E NA QUALIDADE DA ÁGUA	LUGAR/AMBIENTE ECOSSITEMA AQUÁTICO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2003</u>
Q. 30	CRISE DA ÁGUA	DEGRADAÇÃO DOS MANANCIAIS E DESPERDÍCIO DE ÁGUA	LUGAR/AMBIENTE ECOSSITEMA AQUÁTICO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2003</u>
Q. 31	DISPONIBILIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA	QUANTIDADE DE CHUVAS (USINA HIDRELÉTRICA)	ENERGIAS RENOVÁVEIS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2003</u>
Q. 32	DIMINUIÇÃO DA ÁGUA COMPROMETIDA PELO USO INDUSTRIAL	PURIFICAÇÃO E REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA	CONSERVAÇÃO/PRESERVAÇÃO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2003</u>
Q. 33	REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA NA INDÚSTRIA	EFICIÊNCIA DOS DIFERENTES SISTEMAS	CONSERVAÇÃO/PRESERVAÇÃO RECURSOS HÍDRICOS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2003</u>
Q. 34	PREJUÍZOS À FAUNA MARINHA	POLUIÇÃO TÉRMICA (USINA NUCLEAR)	LUGAR/AMBIENTE ECOSSITEMA AQUÁTICO (ANGRA DOS REIS)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2003</u>
Q. 36	ÁREA DESMATADA	DESMATAMENTO (RITMO)	LUGAR/AMBIENTE BIOMAS BRASILEIROS (AMAZÔNIA)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2003</u>
Q. 38	INCENTIVO À COLETA SELETIVA ("TETRA BRICK")	MEDIDAS PARA REDUÇÃO DO LIXO PRODUZIDO	CONSERVAÇÃO/PRESERVAÇÃO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2003</u>
Q. 39	DESEQUILÍBRIO SOCIOAMBIENTAL E SEUS REFLEXOS NA ECONOMIA	RECICLAGEM DE ALUMÍNIO	CONSERVAÇÃO/PRESERVAÇÃO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2003</u>
Q. 40	ALTERNATIVAS AO ÓLEO DIESEL	ÓLEO DE GIRASSOL / EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	ENERGIAS RENOVÁVEIS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2003</u>
Q. 42	USO DE GÁS NATURAL VEICULAR	ADAPTAÇÕES TÉCNICAS	ENERGIAS NÃO-RENOVÁVEIS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2003</u>
Q. 43	GASES TÓXICOS (SULFETO DE HIDROGÊNIO)	DECOMPOSIÇÃO DE ADUBO E ALIMENTOS	CICLOS BIOGEOQUÍMICOS (CICLO DO ENXOFRE)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2003</u>
Q. 44	SUBSTITUIÇÃO DO TRANSPORTE INDIVIDUAL PELO COLETIVO	MEIOS DE TRANSPORTE (COMBATE AO TRÂNSITO VEÍCULAR)	LUGAR/AMBIENTE AMBIENTE URBANO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2003</u>

Q. 07	REDUÇÃO DA BIODIVERSIDADE	DESMATAMENTO (EXPANSÃO DO PLANTIO DE SOJA)	LUGAR/AMBIENTE BIOMAS BRASILEIROS (CERRADO)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2004</u>
Q. 29	DIMINUIÇÃO DAS DOENÇAS INFECTO-PARASITÁRIAS	SANEAMENTO BÁSICO, VACINAS E ANTIBIÓTICOS	SAÚDE E AMBIENTE	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2004</u>
Q. 35	CONTAMINAÇÃO POR AGROTÓXICOS	CONTROLE DA ATIVIDADE AGRÍCOLA E AGROINDUSTRIAL	LUGAR/AMBIENTE (AQUÍFERO GUARANI)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2004</u>
Q. 37	ESCASSEZ DE ÁGUA	POPULAÇÃO (CRESCIMENTO)	LUGAR/AMBIENTE AMBIENTE URBANO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2004</u>
Q. 38	RECURSOS UTILIZADOS PARA GERAÇÃO DE ENERGIA E EMISSÃO DE POLUENTES	USINA TERMOELÉTRICA	ENERGIAS NÃO-RENOVÁVEIS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2004</u>
Q. 40	REDUÇÃO DO EFEITO ESTUFA E RISCOS DE CONTAMINAÇÃO	VANTAGENS E DESVANTAGENS NA UTILIZAÇÃO DA ENERGIA NUCLEAR	ENERGIAS NÃO-RENOVÁVEIS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2004</u>
Q. 41	ECONOMIA DE ENERGIA	ADOÇÃO DO HORÁRIO DE VERÃO	ENERGIA	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2004</u>
Q. 42	NOVAS JAZIDAS EM EXPLORAÇÃO E REDUÇÃO DE POLUENTES	GÁS NATURAL (VANTAGENS EM RELAÇÃO AO PETRÓLEO)	ENERGIAS NÃO-RENOVÁVEIS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2004</u>
Q. 45	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	MEIOS DE TRANSPORTE	LUGAR/AMBIENTE AMBIENTE URBANO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2004</u>
Q. 46	REINTRODUÇÃO DE ANIMAIS EM CATIVEIRO NO AMBIENTE NATURAL	MANUTENÇÃO DA BIODIVERSIDADE	CONSERVAÇÃO/PRESERVAÇÃO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2004</u>
Q. 47	PREJUÍZOS À CITRICULTURA BRASILEIRA	COMBATE À PRAGA AGRÍCOLA (OTIMIZAÇÃO NO USO DE GROTÓXICOS)	LUGAR/AMBIENTE ECOSSISTEMA	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2004</u>
Q. 48	ITENS PRESENTES NO LIXO	COLETA SELETIVA (RECICLAGEM DE PLÁSTICO)	LUGAR/AMBIENTE REGIÃO LITORÊNEA	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2004</u>
Q. 49	PREJUÍZOS À FAUNA	LANÇAMENTO DE DEJETOS ORGÂNICOS	LUGAR/AMBIENTE ECOSSISTEMA AQUÁTICO (RIO)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2004</u>
Q. 50	DERRAMAMENTO DE ÁCIDO SULFÚRICO	NEUTRALIZAÇÃO DO IMPACTO (USO DE CÁLCARIO)	LUGAR/AMBIENTE REGIÃO LITORÊNEA	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2004</u>
Q. 13	MORTE DE PEIXES E VEGETAIS AQUÁTICOS	FORMAÇÃO DE ÁCIDO SULFÚRICO (QUEIMA DE CARVÃO MINERAL)	LUGAR/AMBIENTE ECOSSISTEMA AQUÁTICO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2005</u>
Q. 21	ELEVAÇÃO NO NÚMERO DE CASOS DE ESQUISTOSSOMOSE	AUSÊNCIA DE SANEAMENTO BÁSICO / PRESENÇA DE INDIVÍDUOS INFECTADOS E DE CARAMUJO	SAÚDE E AMBIENTE	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2005</u>
Q. 28	DESEQUILÍBRIO ECOLÓGICO	INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS (ANIMAIS DOMÉSTICOS)	LUGAR/AMBIENTE ECOSSISTEMA (ILHA DE TRINDADE)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2005</u>
Q. 29	INVESTIMENTOS EM GÁS NATURAL VEICULAR	RECUPERAÇÃO DO INVESTIMENTO	ENERGIAS NÃO-RENOVÁVEIS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2005</u>
Q. 31	PRODUÇÃO DE PLÁSTICO RECICLÁVEL	MEDIDAS PARA REDUÇÃO DO LIXO PRODUZIDO	CONSERVAÇÃO/PRESERVAÇÃO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2005</u>
Q. 36	RESISTÊNCIA DE PEIXES À POLUIÇÃO	UTILIZAÇÃO DE PEIXES COMO BIODETECTORES	LUGAR/AMBIENTE ECOSSISTEMA AQUÁTICO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2005</u>
Q. 37	RISCOS AMBIENTAIS	PRODUÇÃO DE TRANSGÊNICOS	LUGAR/AMBIENTE ECOSSISTEMA	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2005</u>
Q. 40	REDUÇÃO DE POLUENTES E AMPLA DISTRIBUIÇÃO DAS RESERVAS MUNDIAIS	GÁS NATURAL (VANTAGENS EM RELAÇÃO AO PETRÓLEO)	ENERGIAS NÃO-RENOVÁVEIS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2005</u>
Q. 43	CULTIVO DE ESPÉCIES MARINHAS AMEAÇADAS	ATIVIDADE PESQUEIRA EXTRATIVISTA	CONSERVAÇÃO/PRESERVAÇÃO ESPÉCIES	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2005</u>

Q. 45	DIMINUIÇÃO DRÁSTICA DAS ANGIOSPERMAS	DESCOBERTA DE INSETICIDAS QUE COMBATESSEM TODOS OS INSETOS	LUGAR/AMBIENTE ECOSISTEMA	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2005</u>
Q. 48	RECLAMAÇÕES DA POPULAÇÃO SOBRE POLUIÇÃO AMBIENTAL	POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA / SONORA / AQUÁTICA / SOLO	LUGAR/AMBIENTE AMBIENTE URBANO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2005</u>
Q. 49	ALTERAÇÕES NA POPULAÇÃO (<i>Anopheles</i>)	CONTROLE BIOLÓGICO (USO DE FUNGOS)	DINÂMICA POPULACIONAL	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2005</u>
Q. 52	VEGETAÇÃO NATURAL REMANESCENTE	DESMATAMENTO (RITMO)	LUGAR/AMBIENTE BIOMAS BRASILEIROS (MATA ATLÂNTICA)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2005</u>
Q. 53	TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO	AÇÕES NECESSÁRIAS AO SUCESSO DO PROJETO	LUGAR/AMBIENTE REGIÕES NACIONAIS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2005</u>
Q. 62	EMISSÃO DE RADIAÇÃO NOCIVA	DESTINO DO LIXO NUCLEAR	SAÚDE E AMBIENTE	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2005</u>
Q. 12	DESAPARECIMENTO DOS GRANDES MAMÍFEROS	MUDANÇAS CLIMÁTICAS	LUGAR/AMBIENTE REGIÕES CONTINENTAIS (AMÉRICA DO SUL)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2006</u>
Q. 29	EMISSÃO MÉDIA DE CO ₂ PER CAPITA	POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA	LUGAR/AMBIENTE PAÍSES DO MUNDO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2006</u>
Q. 30	INTERFERÊNCIAS NO CICLO HIDROLÓGICO	AQUECIMENTO GLOBAL	LUGAR/AMBIENTE ECOSISTEMA	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2006</u>
Q. 32	CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA E QUANTIDADE DE FONTES EMISSORAS DE ÓXIDOS DE NITROGÊNIO E ENXOFRE	AMPLITUDE GEOGRÁFICA DA CHUVA ÁCIDA	LUGAR/AMBIENTE ECOSISTEMA	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2006</u>
Q. 33	SEQUESTRO DE CARBONO ATMOSFÉRICO	REDUÇÃO DO EFEITO ESTUFA	LUGAR/AMBIENTE ECOSISTEMA (FLORESTAS TROPICAIS)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2006</u>
Q. 37	REDUÇÃO DA BIODIVERSIDADE / EROSION DO SOLO / CONTAMINAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS	DESMATAMENTO EXPANSÃO DO PLANTIO DE SOJA E DA FRONTEIRA AGROPECUÁRIA	LUGAR/AMBIENTE BIOMAS BRASILEIROS (CERRADO)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2006</u>
Q. 38	TRATAMENTO DA ÁGUA INDUSTRIAL	REDUÇÃO DOS IMPACTOS CAUSADOS NA PRODUÇÃO DE CELULOSE	LUGAR/AMBIENTE ECOSISTEMA AQUÁTICO (RIO)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2006</u>
Q. 39	ESTRATÉGIAS PARA REDUÇÃO DO IMPACTO E CONTROLE SOBRE INSTALAÇÃO DE MINERADORAS	MINERAÇÃO	CONSERVAÇÃO/PRESERVAÇÃO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2006</u>
Q. 41	RECICLAGEM DAS ÁGUAS INDUSTRIAIS E CONSTRUÇÃO DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO	REDUÇÃO DA POLUIÇÃO	LUGAR/AMBIENTE ECOSISTEMA AQUÁTICO (RIOS TIETÊ E PINHEIROS)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2006</u>
Q. 42	TAXAS DE MORTALIDADE INFANTIL	IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO NA SAÚDE	LUGAR/AMBIENTE PAÍSES DO MUNDO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2006</u>
Q. 43	DISSEMINAÇÃO DO FUNGO VASSOURA-DE-BRUXA	DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO	LUGAR/AMBIENTE REGIÕES NACIONAIS (SUL DA BAHIA)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2006</u>
Q. 51	COMPARAÇÃO ENTRE USINA DE ITAIPU E DE TRÊS GARGANTAS	EFICIÊNCIA DAS USINAS HIDRELÉTRICAS	ENERGIAS RENOVÁVEIS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2006</u>
Q. 56	OFERTA INTERNA DE ENERGIA NO BRASIL	IMPORTÂNCIA DA HIDRELETRICIDADE	ENERGIAS RENOVÁVEIS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2006</u>
Q. 06	AMEAÇA À BIODIVERSIDADE DA FAUNA BRASILEIRA	TRÁFICO DE ANIMAIS	LUGAR/AMBIENTE REGIÕES NACIONAIS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2007</u>
Q. 07	PREJUÍZOS À FAUNA BRASILEIRA	RITMO DA EXTINÇÃO	LUGAR/AMBIENTE BIOMAS BRASILEIROS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2007</u>
Q. 09	REDUÇÃO DA BIODIVERSIDADE (MOGNO)	DESMATAMENTO	LUGAR/AMBIENTE BIOMAS BRASILEIROS (AMAZÔNIA)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2007</u>

Q. 12	PROBLEMAS RESPIRATÓRIOS	QUEIMADAS (DIÓXIDO DE CARBONO E MATERIAL PARTICULADO)	SAÚDE E AMBIENTE	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2007</u>
Q. 23	RESERVATÓRIOS DO VETOR DA DENGUE	ALVOS PARA REDUÇÃO DOS FOCOS	LUGAR/AMBIENTE AMBIENTE URBANO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2007</u>
Q. 31	VARIAÇÃO NO NÚMERO DE CASOS DE LEISHMANIOSE TEGUMENTAR	ÍNDICES DE INFECÇÃO NO PAÍS	LUGAR/AMBIENTE REGIÕES NACIONAIS (ESTADOS)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2007</u>
Q. 39	MUDANÇA NAS ATIVIDADES ECONÔMICAS	AQUECIMENTO GLOBAL (MUDANÇAS NAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS)	LUGAR/AMBIENTE PAÍSES DO MUNDO (ÁSIA)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2007</u>
Q. 40	PREJUÍZOS À FAUNA (PINGUINS)	AUMENTO DA TEMPERATURA E INTERFERÊNCIA NO CICLO DE VIDA DA FAUNA	LUGAR/AMBIENTE ECOSISTEMAS POLARES	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2007</u>
Q. 41	PREJUÍZOS À FAUNA (URSO)	DERRETIMENTO/AQUECIMENTO	LUGAR/AMBIENTE ECOSISTEMAS POLARES	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2007</u>
Q. 42	AUMENTO DA TEMPERATURA MÉDIA GLOBAL	GASES ESTUFA, OZÔNIO E ATIVIDADE SOLAR	LUGAR/AMBIENTE BIOSFERA	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2007</u>
Q. 47	PRODUÇÃO DE LIXO	MONITORAMENTO DOS EFEITOS NO MEIO AMBIENTE	CONSERVAÇÃO/PRESERVAÇÃO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2007</u>
Q. 48	DESTINOS DO LIXO TÓXICO	LIXO TÓXICO	LUGAR/AMBIENTE AMBIENTE URBANO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2007</u>
Q. 58	PRODUÇÃO DE ETANOL	PRODUTIVIDADE DA CANA-DE-AÇÚCAR E DO MILHO	ENERGIAS RENOVÁVEIS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2007</u>
Q. 59	REDUÇÃO DO EFEITO ESTUFA	ETANOL (VANTAGENS EM RELAÇÃO AO PETRÓLEO)	ENERGIAS RENOVÁVEIS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2007</u>
Q. 60	REDUÇÃO DO EFEITO ESTUFA	ENERGIA EÓLICA	ENERGIAS RENOVÁVEIS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2007</u>
Q. 61	CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E ÁGUA	EFICIÊNCIA DAS MÁQUINAS DE LAVAR	RECURSOS TECNOLÓGICOS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2007</u>
Q. 63	ÁGUA	ÁGUA USO LEGAL (LEI DAS ÁGUAS)	LUGAR/AMBIENTE AMBIENTE URBANO E RURAL	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2007</u>
Q. 03	RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DESMATADAS E AUMENTO DE PRODUTIVIDADE DAS PASTAGENS	DESMATAMENTO CAUSAS E ESTRATÉGIAS DE REDUÇÃO	LUGAR/AMBIENTE BIOMAS BRASILEIROS (AMAZÔNIA)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2008</u>
Q. 04	ÁREA DESMATADA	DESMATAMENTO (RITMO)	LUGAR/AMBIENTE BIOMAS BRASILEIROS (AMAZÔNIA)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2008</u>
Q. 06	EVAPORAÇÃO, TRANSPIRAÇÃO E LIBERAÇÃO DE AEROSSÓIS	FATORES ENVOLVIDOS NO CICLO HIDROLÓGICO	LUGAR/AMBIENTE BIOMAS BRASILEIROS (AMAZÔNIA)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2008</u>
Q. 07	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS	CONSERVAÇÃO/PRESERVAÇÃO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2008</u>
Q. 08	DISTRIBUIÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E MANUTENÇÃO DA BIODIVERSIDADE	LUGAR/AMBIENTE BIOMAS BRASILEIROS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2008</u>
Q. 18	MEDIDAS PARA EVITAR A CONTAMINAÇÃO	POLUIÇÃO AQUÁTICA (DERRAMAMENTO DE BENZENO)	LUGAR/AMBIENTE ECOSISTEMA AQUÁTICO	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2008</u>
Q. 19	DESCARTE E DOAÇÃO DE LIXO ELETRÔNICO	POLÍTICAS AMBIENTAIS	CONSERVAÇÃO/PRESERVAÇÃO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2008</u>
Q. 20	DESEQUILÍBRIO ECOLÓGICO	INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS (ÁGUA DE LASTRO DE NAVIOS)	LUGAR/AMBIENTE ECOSISTEMA AQUÁTICO (USINA DE ITAIPU)	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2008</u>

Q. 26	MOTIVOS ESTRATÉGICOS NA UTILIZAÇÃO DO RECURSO	XISTO PIROBETUMINOSO (VANTAGENS EM RELAÇÃO AO PETRÓLEO)	ENERGIAS NÃO-RENOVÁVEIS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2008</u>
Q. 28	REDUÇÃO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL GLOBAL	INTRODUÇÃO DO BIODIESEL	ENERGIAS RENOVÁVEIS	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2008</u>
Q. 30	"APAGÃO"	CONSUMO DE ELETRICIDADE	ENERGIA	IMPACTO AMBIENTAL	<u>2008</u>
Q. 07	FUNCIONAMENTO DE UM AQUECEDOR SOLAR	MATERIAS UTILIZADOS NA SUA CONSTRUÇÃO	ENERGIAS RENOVÁVEIS	RECURSOS NATURAIS	<u>2000</u>
Q. 51	FORMAÇÃO E EXPLORAÇÃO DO PETRÓLEO	ÁREAS DE EXPLORAÇÃO	ENERGIAS NÃO-RENOVÁVEIS	RECURSOS NATURAIS	<u>2000</u>
Q. 37	CONSUMO DE ENERGIA NO MUNDO	SUBSTITUIÇÃO DA ENERGIA NUCLEAR POR GÁS NATURAL	ENERGIAS NÃO-RENOVÁVEIS	RECURSOS NATURAIS	<u>2001</u>
Q. 33	GERAÇÃO DE ELETRICIDADE	APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DO LIXO ORGÂNICO	ENERGIAS RENOVÁVEIS	RECURSOS NATURAIS	<u>2002</u>
Q. 43	GERAÇÃO DE ELETRICIDADE	USINA HIDRELÉTRICA, USINA EÓLICA E ENERGIA SOLAR	ENERGIAS RENOVÁVEIS	RECURSOS NATURAIS	<u>2002</u>
Q. 62	DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E UTILIZAÇÃO DE NOVAS FONTES DE ENERGIA	FIM DA ERA DO PETRÓLEO	ENERGIAS NÃO-RENOVÁVEIS	RECURSOS NATURAIS	<u>2002</u>
Q. 45	TEMPO DE FORMAÇÃO DAS FONTES ENERGÉTICAS	DISTINÇÃO ENTRE PETRÓLEO E O ALCOOL	ENERGIAS RENOVÁVEIS	RECURSOS NATURAIS	<u>2003</u>
Q. 39	UTILIZAÇÃO DO CALOR DA QUEIMA NOS PROCESSOS INDUSTRIAIS E GERAÇÃO DE ELETRICIDADE	APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DO BAGAÇO DA CANA	ENERGIAS RENOVÁVEIS	RECURSOS NATURAIS	<u>2004</u>
Q. 43	ALTERNATIVAS AO PETRÓLEO	BIODIESEL	ENERGIAS RENOVÁVEIS	RECURSOS NATURAIS	<u>2004</u>
Q. 40	CONHECIMENTO E UTILIZAÇÃO DO AQUÍFERO GUARANI	CONDIÇÕES DOS COMPARTIMENTOS DO AQUÍFERO	RECURSOS HÍDRICOS (AQUÍFERO GUARANI)	RECURSOS NATURAIS	<u>2006</u>
Q. 15	ALTERNATIVAS PARA OBTENÇÃO DE ENERGIA	CANA DE AÇUCAR	ENERGIAS RENOVÁVEIS	RECURSOS NATURAIS	<u>2007</u>
Q. 25	CONVERSÃO DE ENERGIA TÉRMICA EM ELÉTRICA	ENERGIA GEOTÉRMICA	ENERGIAS RENOVÁVEIS	RECURSOS NATURAIS	<u>2008</u>
Q. 27	ALTERNATIVAS AO ÓLEO DIESEL	APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DA BIOMASSA	ENERGIAS RENOVÁVEIS	RECURSOS NATURAIS	<u>2008</u>
Q. 29	APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DA MATÉRIA ORGÂNICA	BIODIGESTÃO ANAERÓBIA E PRODUÇÃO DE METANO	ENERGIAS RENOVÁVEIS	RECURSOS NATURAIS	<u>2008</u>
Q. 32	UTILIZAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA SUA UTILIZAÇÃO	ENERGIAS RENOVÁVEIS	RECURSOS NATURAIS	<u>2008</u>
Q. 06	MUDANÇAS DE ESTADO FÍSICO DA ÁGUA	FUNCIONAMENTO DO CICLO HIDROLÓGICO	CICLO DA ÁGUA	FENÔMENOS NATURAIS	<u>1998</u>
Q. 54	VARIAÇÃO ANUAL DA TEMPERATURA E DA QUANTIDADE DE CHUVAS	CARACTERIZAÇÃO DE CLIMA	CLIMATOLOGIA	FENÔMENOS NATURAIS	<u>1998</u>
Q. 58	AUMENTO DA SALINIDADE NO SOLO	EVAPORAÇÃO DA ÁGUA	CICLO DA ÁGUA	FENÔMENOS NATURAIS	<u>1999</u>
Q. 22	COMPOSTOS DE ENXOFRE	ORIGEM E DESTINO NATURAIS	CICLO DO ENXOFRE	FENÔMENOS NATURAIS	<u>2001</u>
Q. 34	BRISA MARÍTIMA	MECANISMOS DE FORMAÇÃO DA BRISA	CLIMATOLOGIA	FENÔMENOS NATURAIS	<u>2002</u>
Q. 36	PRECIPITAÇÃO	TOPOGRAFIA E DISTRIBUIÇÃO DAS CHUVAS	FATORES QUE INFLUENCIAM A DISTRIBUIÇÃO DAS CHUVAS	FENÔMENOS NATURAIS	<u>2002</u>

Q. 36	DESTINO DA ÁGUA DOS RIOS QUE DESEMBOCA NOS OCEANOS	FORMAÇÃO DE GELEIRAS	CICLO DA ÁGUA	FENÔMENOS NATURAIS	<u>2004</u>
Q. 39	DISTRIBUIÇÃO DAS CHUVAS NO PLANETA	EFEITOS DA LATITUDE	FATORES QUE INFLUENCIAM A DISTRIBUIÇÃO DAS CHUVAS	FENÔMENOS NATURAIS	<u>2005</u>
Q. 47	REPRODUÇÃO DE ANFÍBIOS	DISTRIBUIÇÃO DAS CHUVAS	CICLO DA ÁGUA	FENÔMENOS NATURAIS	<u>2005</u>
Q. 05	DANÇA DA CHUVA	IMPORTÂNCIA PARA AS COMUNIDADES INDÍGENAS	CICLO DA ÁGUA	FENÔMENOS NATURAIS	<u>2008</u>
Q. 09	UMIDADE NAS FLORESTAS	IMPORTÂNCIA DAS FLORESTAS NA REGULAÇÃO DA UMIDADE NOS CONTINENTES	FATORES QUE INFLUENCIAM A DISTRIBUIÇÃO DAS CHUVAS	FENÔMENOS NATURAIS	<u>2008</u>
Q. 22	DISTRIBUIÇÃO DA RADIAÇÃO SOLAR SOBRE A TERRA	ENERGIA DEVOLVIDA PARA ATMOSFERA	ENERGIA SOLAR	FENÔMENOS NATURAIS	<u>2008</u>
Q. 23	RADIAÇÃO SOLAR	NÍVEIS DE ÁGUA NOS RESERVATÓRIOS	ENERGIA SOLAR	FENÔMENOS NATURAIS	<u>2008</u>
Q. 44	ÁREA IDEAL PARA PLANTIO E MORADIA	TOPOGRAFIA, TIPO DE SOLO E PROXIMIDADE AO RIO	LUGAR/AMBIENTE ECOSSISTEMA	ESTRUTURA E FUNÇÃO DOS ECOSSISTEMAS	<u>1999</u>
Q. 54	POBREZA DO SOLO EM FLORESTAS RICAS EM BIODIVERSIDADE	DECOMPOSIÇÃO E RECICLAGEM DOS NUTRIENTES	LUGAR/AMBIENTE ECOSSISTEMA (FLORESTAS TROPICAIS)	ESTRUTURA E FUNÇÃO DOS ECOSSISTEMAS	<u>1999</u>
Q. 22	ELEVAÇÃO NO NÚMERO DE CASOS DE MALÁRIA	TEMPERATURA ELEVADA E ALTA PLUVIOSIDADE	LUGAR/AMBIENTE BIOMAS BRASILEIROS (AMAZÔNIA)	ESTRUTURA E FUNÇÃO DOS ECOSSISTEMAS	<u>2003</u>
Q. 10	RELAÇÃO ENTRE TUCANO-TOCO, ARARA-AZUL E MANDUVI	DEPENDÊNCIA ECOLÓGICA	LUGAR/AMBIENTE BIOMAS BRASILEIROS (PANTANAL)	ESTRUTURA E FUNÇÃO DOS ECOSSISTEMAS	<u>2008</u>
Q. 10	ALTA TECNOLOGIA E CONDIÇÕES PRECÁRIAS DO TRABALHADOR	CORTE DE CANA (PRODUÇÃO DE ALCOOL)	DANOS À SAÚDE	TECNOLOGIA E SAÚDE	<u>2007</u>
Q. 05	PLANO AMAZÔNIA SUSTENTÁVEL	ESTRATÉGIAS PARA CADA MACRORREGIÃO	LUGAR/AMBIENTE BIOMAS BRASILEIROS (AMAZÔNIA)	SUSTENTABILIDADE	<u>2004</u>
Q. 28	BIODIVERSIDADE DA FLORESTA TROPICAL	UMIDADE E INSOLAÇÃO	LUGAR/AMBIENTE ECOSSISTEMA	BIODIVERSIDADE	<u>2003</u>
Q. 57	TOLERÂNCIA A CLIMAS DIVERSOS E OCUPAÇÃO DE VEGETAÇÕES VARIADAS	DISTRIBUIÇÃO BIOGEOGRÁFICA DO <i>Puma concolor</i>	LUGAR/AMBIENTE PAÍSES DO MUNDO	BIOGEOGRAFIA	<u>2002</u>

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRÉ, M.E.D.A. *Texto, Contexto e Significados: Algumas Questões na Análise de Dados Qualitativos*. Caderno de Pesquisa, São Paulo, n. 45, p. 66-71, maio 1983.

ARRIGHI, G. *A ilusão do desenvolvimento*. Petrópolis: Vozes, 1998.

BANCO MUNDIAL. *Prioridades y Estrategias para la Educación* (Examen del Banco Mundial). Washington D.C.: Banco Mundial, 1996.

BARDIN, I. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições Setenta, 1994.

BONOTTO, D. M.& NALE, N. *A relação CTS e a educação ambiental em um curso de formação contínua: investigando a aprendizagem docente*. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ABORDAGENS EPISTEMOLÓGICAS E METODOLÓGICAS, 2., 2003, São Carlos. *Anais...* São Carlos:UFSCAR, 2003.

BORNHEIM, G. *A temática ambiental na sociedade contemporânea*. Revista Educação: Teoria e Prática, Rio Claro, UNESP, IB, VOL. 9, N. 16, 2001.

CARVALHO, I. *A invenção ecológica: narrativas e trajetórias da Educação Ambiental no Brasil*. 2ª edição. Editora da Universidade Federal do RS. Porto Alegre:2002.

CARVALHO, L. M. *A Temática Ambiental e o Processo Educativo: dimensões e abordagens*. IN CINQUETTI, H. S; LOGAREZZI, A. Consumo e Resíduos - Fundamentos para o trabalho educativo. São Carlos, Ed. UFSCar, 2006.

CASTRO, M. H. G. & TIEZZI, S. *A reforma do ensino médio e a implantação do Enem no Brasil*. Os Desafios da Educação no Brasil. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2005.

GOMES, C.M.A. & BORGES, O. *O Enem é uma avaliação educacional construtivista? Um estudo de validade de construto*. Est. Aval. Educ., São Paulo, v. 20, n. 42, p. 73-88, jan./abr. 2009.

FRIGOTTO, G. & CIAVATTA, M. *Educação básica no Brasil na década de 1990: subordinação ativa e consentida à lógica do mercado*. In: Educação & Sociedade. V. 24 n. 82 Campinas, abr. 2003.

FREITAS H.,CUNHA Jr. M.V.M. & MOSCAROLA J. *Pelo resgate de alguns princípios da análise de conteúdo: Aplicação prática qualitativa em marketing*. Angra dos Reis – RJ: Anais do 20º ENENPAD, ANPAD, Marketing, pg. 467-487, 23-25 de setembro 1996.

GONÇALVES, C.W.P. *Os (des)caminhos do Meio Ambiente*.12.ed. São Paulo: contexto,1989.

HILÁRIO, R.A. *O ENEM como indutor de políticas públicas para melhoria da qualidade do Ensino Médio*. Cadernos de Pós-Graduação- Educação, São Paulo, v.7, p.95-107, 2008.

- KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. 4ª Ed., São Paulo: Edusp, 2004.
- KRUPPA, S.M.P. “*O Banco Mundial e as políticas públicas de educação nos anos 90*”. 2000. 201p. Tese de Doutorado, FEUSP, São Paulo, 2000.
- LUCAS, A.M. *The role of science education in education for the environment*. Journal of Environmental Education, v. 12, n. 2, p. 32-37, 1980/81.
- MORIN, E. *Introducción AL pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa, 1990.
- MORIN, E. *Epistemologia da complexidade*. In: SCHNITMAN, D.F. (org) *Novos paradigmas, cultura e subjetividade*. Porto Alegre: Artes Médicas, p.274-286, 1996^a
- MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez, 2002.
- NEVES, J. L. *Pesquisa qualitativa, características, usos e possibilidades*. Cadernos de Pesquisa em Administração. São Paulo, v.1, n.3, 1996.
- OTALARA, A. P. *O tema água em livros didáticos de ciências de primeira a quarta séries do ensino fundamental*. 2008. 134 p. Tese de Mestrado-Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2008.
- PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCN). Brasília. Ciências naturais, 2001. Brasília. Ensino médio, 1999.
- PARECER CNE/CEB 15/98. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.
- PERRENOUD, P. *Sucesso na escola: só o currículo ! Nada mais que o currículo!* Cadernos de pesquisa, n. 119, p 9-27, julho de 2003
- PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E. *Biologia da Conservação*. Londrina: E. Rodrigues, 2001
- SOUSA, S.M.Z.L., *Possíveis impactos das políticas de avaliação no currículo escolar*. Cadernos de pesquisa, n. 119, p 175-190, julho de 2003
- VIEIRA, M.M.F. & Zouain.D.M., *Pesquisa qualitativa em Administração (Teoria e prática)*. FGV- São Paulo, pg.97-114, 2005.
- VIOLA, E. *O movimento ecológico no Brasil (1974-1986): do ambientalismo à ecopolítica*. In: PÁDUA, J.A. org. *Ecologia e política no Brasil*. Rio de Janeiro, Espaço e Tempo, IUPERJ, 1987.