



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL – UFFS
CAMPUS DE CHAPECÓ
CURSO GEOGRAFIA – LICENCIATURA

CLÁUDIA TOSATTI PIOVESAN

**A ABORDAGEM DA QUESTÃO AMBIENTAL NO PROGRAMA INTERNACIONAL
DE AVALIAÇÃO DE ESTUDANTES – PISA**

CHAPECÓ

2014
CLÁUDIA TOSATTI PIOVESAN

**A ABORDAGEM DA QUESTÃO AMBIENTAL NO PROGRAMA INTERNACIONAL
DE AVALIAÇÃO DE ESTUDANTES – PISA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito parcial para obtenção do
grau de licenciada em Geografia pela Universidade
Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Me. William Zanete Bertolini

CHAPECÓ

2014

DGI/DGCI - Divisão de Gestão de Conhecimento e Inovação

PIOVESAN, Cláudia Tosatti
A ABORDAGEM DA QUESTÃO AMBIENTAL NO PROGRAMA
INTERNACIONAL DE AVALIAÇÃO DE ESTUDANTES - PISA/ Cláudia
Tosatti PIOVESAN. -- 2014.
53 f.:il.

Orientador: William Zanete Bertolini.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Geografia , Chapecó, SC, 2014.

1. PISA. 2. Geociências. 3. Conceitos . 4.
Competências. I. Bertolini, William Zanete, orient. II.
Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

CLAUDIA TOSATTI PIOVESAN

**A ABORDAGEM DA QUESTÃO AMBIENTAL NO PROGRAMA
INTERNACIONAL DE AVALIAÇÃO DE ESTUDANTES – PISA**

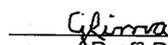
Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Licenciada em Geografia da Universidade Federal da Fronteira sul.

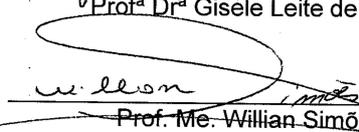
Orientador: Prof. Me. William Zanete Bertolini

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e
aprovado pela banca em: 16 / 12 / 14

BANCA EXAMINADORA


Prof. Me. William Zanete Bertolini - UFFS


Prof.ª Dr.ª Gisele Leite de Lima - UFFS


Prof. Me. William Simões - UFFS

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me sustentado, protegido e guiado nessa trajetória.

Agradeço ao meu esposo Irio Piovesan Junior e a minha filha Sarah Piovesan por terem compartilhado desse sonho desde o primeiro instante e por terem sido imensamente pacientes e amorosos em todos os momentos.

Agradeço aos meus pais, Claudemir e Marli Tosatti e aos meus sogros, Irio e Sandra Piovesan por terem me auxiliado incondicionalmente todas as vezes que precisei e que juntamente com as minhas irmãs Carla e Maiara e ao meu cunhado Thiago sempre me incentivaram e apoiaram.

Agradeço aos professores por todo o aprendizado, pelos exemplos, pela compreensão, pelo encorajamento.

Agradeço ao meu orientador William Zanete Bertolini, pela sua disponibilidade, empenho e ensinamentos, pela paciência para comigo e principalmente por não ter desistido.

Agradeço aos amigos, em especial Daiane Soffiatti Panigalli, e colegas em especial Maria Neusa Castaman e Naiara Sampaio que me apoiaram, dividiram caronas, quartos de hotel, suas casas, conversas.

RESUMO

O Programme for International Student Assessment ou Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - PISA desenvolve uma avaliação comparada, aplicada a estudantes na faixa dos 15 anos, que tem o intuito de avaliar conhecimentos e habilidades que são necessários em situações da vida real, relacionar diretamente o desempenho dos alunos a temas de políticas públicas e permitir o monitoramento regular dos padrões de desempenho. No Brasil o programa é coordenado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. As avaliações iniciaram no ano de 2000 e acontecem a cada três anos, a prova é dividida em três grandes domínios do conhecimento Leitura, Matemática e Ciências. Em cada edição uma das áreas recebe maior ênfase. Este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo levantar e analisar como os conceitos relacionados à questão ambiental e às geociências são abordados pelo Programa, para isso foram analisadas as questões de ciências que estão disponibilizadas no site do INEP e selecionadas as questões que tivessem como área Ciência da Terra e Meio Ambiente, que totalizaram 26 questões. Dentre os assuntos mais abordados pelo PISA, nesta amostra, fica evidente a recorrência de questões focadas na questão da poluição ambiental, efeito estufa e atmosfera.

Palavras – Chave: Geociências, PISA, Conceitos, Competências

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	08
2. METODOLOGIA.....	12
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
4. RESULTADOS E CONCLUSÕES	16
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22
ANEXO 1	24
ANEXO 2.....	29

1. INTRODUÇÃO

Índices e parâmetros são utilizados mundialmente de diversas maneiras e com diferentes intencionalidades. Na educação brasileira as avaliações em escala nacional se tornaram frequentes a partir da década de 1990. Foram criados o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica - SAEB, o *Provão* e o Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM (BONAMINO; COSCARELLI; FRANCO, 2002). As diversas formas de avaliação da educação são muito debatidas no meio acadêmico. O significado geral dessas iniciativas é polêmico e a literatura educacional tem refletido os diferentes pontos de vista acerca deste tema (BONAMINO; COSCARELLI; FRANCO, 2002). Em 1998, o Brasil iniciou os trabalhos no programa criado e desenvolvido pela Organização para a Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OCDE)¹, o Programme for International Student Assessment ou Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - PISA (INEP, 2011).

Atualmente a OCDE é formada por 34 países e

[...] tem como missão promover políticas que melhorem o bem-estar econômico e social de pessoas em todo o mundo, é um fórum no qual os governos podem trabalhar juntos para compartilhar experiências e buscar soluções para problemas comuns (OCDE, 2014).

O PISA foi criado no final dos anos 90 e a primeira avaliação foi realizada no ano 2000. (INEP, 2008, p. 21). O programa é definido “como uma iniciativa internacional de avaliação comparada, aplicada a estudantes na faixa dos 15 anos, idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países” (INEP, 2011).

A prova é desenvolvida por um consórcio internacional liderado pelo Australian Council for Educational Research (ACER), da Austrália, um centro de pesquisa de ensino, sem fins lucrativos e que não tem vínculos diretos com o

1 A OCDE foi formada pelos países integrantes da antiga Organização Européia de Cooperação Econômica (OECE), juntamente com Canadá e Estados Unidos, no ano de 1961. A OECE era formada por Áustria, Bélgica, Dinamarca, França, Grécia, Islândia, Irlanda, Itália, Luxemburgo, Holanda, Noruega, Portugal, Suécia, Suíça, Turquia, Reino Unido e Alemanha Ocidental, e foi criada em 1948 para executar o Plano Marshall, que era um financiamento para a reconstrução de um continente devastado pela segunda guerra mundial. (OCDE, 2014)

governo. Inclui também o The Netherlands National Institute for Educational Measurement (CITO), da Holanda, a organização Westat e o Educational Testing Service (ETS), dos Estados Unidos e o Japanese Institute for Educational Research (NIER), do Japão (INEP, 2001).

Cada país que participa do programa possui uma coordenação nacional. No Brasil a prova é coordenada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP (INEP, 2001). De acordo com o INEP:

a prova do PISA tem como objetivo produzir indicadores que contribuam para a discussão da qualidade da educação nos países participantes, de modo a subsidiar políticas de melhoria do ensino básico. A avaliação procura verificar até que ponto as escolas de cada país participante estão preparando seus jovens para exercer o papel de cidadãos na sociedade contemporânea (INEP, 2011).

A prova tem o intuito de avaliar conhecimentos e habilidades que são necessários em situações da vida real, relacionar diretamente o desempenho dos alunos a temas de políticas públicas e permitir o monitoramento regular dos padrões de desempenho (INEP, 2001, p. 19).

Os resultados desse estudo podem ser utilizados pelos governos dos países envolvidos como instrumento de trabalho na definição e refinamento de políticas educativas, procurando tornar mais efetiva a formação dos jovens para a vida futura e para a participação ativa na sociedade (INEP, 2011).

As edições do programa aconteceram no ano de 2000, 2003, 2006, 2009 e 2012. A prova é dividida em três grandes domínios do conhecimento Leitura, Matemática e Ciências. Em cada edição uma das áreas recebe maior ênfase (INEP, 2011).

Assim, para cada ciclo de avaliação, foi previsto um domínio principal, a ser avaliado mais profundamente por meio de itens de prova. Dois terços do teste estão relacionados com a avaliação do domínio principal. Em relação aos domínios secundários, a avaliação visa apenas fornecer um perfil básico das habilidades dos alunos (INEP, 2001, p. 20)

No ano de 2000 a ênfase foi dada à Leitura, em 2003 à Matemática, em 2006 às ciências, em 2009 retornou à Leitura, 2012, matemática e 2015 novamente contemplará as ciências (INEP, 2001).

“O Brasil participou de todas as edições da avaliação como país convidado” (INEP, 2008). Em 2013 se tornou o primeiro país membro do conselho do PISA que não faz parte da OCDE. O secretário-geral da OCDE, Angel Gurría, em entrevista concedida ao G1 em 2013 afirma que “hoje, só podemos aguardar com otimismo não apenas que o Brasil avance ainda mais na busca de atingir os padrões do PISA,

mas que também participe ativamente no desenvolvimento do programa a mais longo prazo para ajudar outros países."

Cerca de 510 mil alunos de 65 economias participaram da avaliação do PISA 2012. Este número representa cerca de 28 milhões de jovens de 15 anos em todo o mundo (OCDE, 2014). No Brasil, segundo o INEP, cerca de 950 escolas e 20.127 alunos realizaram a prova no ano de 2012 (INEP, 2011).

No ano de 2015 mais de 70 países se inscreveram para participar do programa que enfatizará a ciência (OCDE, 2014).

A metodologia de elaboração da prova consiste em um debate entre especialistas de renome internacional de cada domínio e representantes de cada país participante, para que os temas estejam dentro das propostas curriculares nacionais. Há também um cuidado especial para que as questões não firam aspectos culturais locais. Os países podem sugerir textos-base ou itens de prova. A tradução das questões é feita de forma rigorosa. No caso brasileiro, é realizada por três tradutores, revisada e antes de ser aplicada passa pelo crivo de um parecer de um representante do PISA (INEP, 2008). São elaboradas questões relativas a

pesquisa socioeconômica e cultural, solicitando informações pessoais, de suas famílias e suas casas, do ambiente familiar, do ambiente escolar, de seus hábitos e preferências de estudo, de suas atitudes em relação à aprendizagem (INEP, 2008, p. 25).

Estas não tem resposta corretas ou incorretas. "No ano de 2006 como a ênfase da avaliação recaiu sobre o domínio de Ciências, essas questões eram relativas a seu interesse na área de Ciências, sob vários aspectos, inclusive na perspectiva de trabalho futuro" (INEP, 2008, p. 25).

O PISA busca avaliar o aluno "além do conhecimento escolar, examinando a capacidade de analisar, raciocinar e refletir ativamente sobre seus conhecimentos e experiências, enfocando competências que serão relevantes para suas vidas futuras" (INEP, 2008, p. 33). As competências avaliadas pelo PISA podem ser assim resumidas:

- Identificar questões científicas:
 - Reconhecer questões possíveis de se investigar cientificamente;
 - Identificar palavras-chave para pesquisa de informações científicas;
 - Reconhecer traços marcantes da investigação científica.
- Explicar fenômenos cientificamente:
 - Aplicar o conhecimento de Ciência em situações específicas;
 - Descrever ou interpretar fenômenos cientificamente e prever mudanças;

- Identificar descrições apropriadas, explicações e previsões.
- Usar evidência científica:
 - Interpretar evidências científicas, tomar e comunicar decisões;
 - Identificar os pressupostos, as evidências e a lógica que embasam as conclusões;
 - Refletir sobre as implicações sociais da ciência e do desenvolvimento tecnológico (INEP, 2008, p. 35).

Este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo levantar e analisar como os conceitos relacionados à questão ambiental e às geociências são abordados pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – PISA. Considerando ser este um meio de avaliação de padrão internacional, acredita-se poder compreender melhor quais são as competências relacionadas às questões geocientíficas, imiscuídas em maior ou menor medida dentro das questões ambientais. Vale ressaltar que foge ao escopo deste trabalho discutir a concepção ideológica e cultural que sustenta esse instrumento de avaliação. Trata-se de compreender melhor quais são as competências requisitadas e como os conhecimentos relativos às geociências e às questões ambientais são tratados nesse sistema avaliativo.

2. METODOLOGIA

Em termos metodológicos, a fim de compreender melhor as habilidades e competências conceituais suscitadas pelas questões do PISA, foram analisadas as questões de ciências que se encontram disponibilizadas no site do INEP.

Vale ressaltar que um número reduzido de questões da prova é disponibilizado porque o PISA utiliza a Teoria de Resposta ao Item, uma metodologia que dá condições de comparação entre as avaliações em dois ou mais momentos do tempo.

O princípio básico que dá suporte à TRI é bastante simples: cada indivíduo possui uma habilidade latente e não observável, que se convencionou chamar de proficiência, cujo valor determina a probabilidade de acerto de uma pergunta, ou item, que mede essa mesma habilidade. Tanto a dificuldade de um item como a proficiência de uma pessoa podem ser expressas em uma única escala (SOARES e NASCIMENTO, 2012 p. 73) .

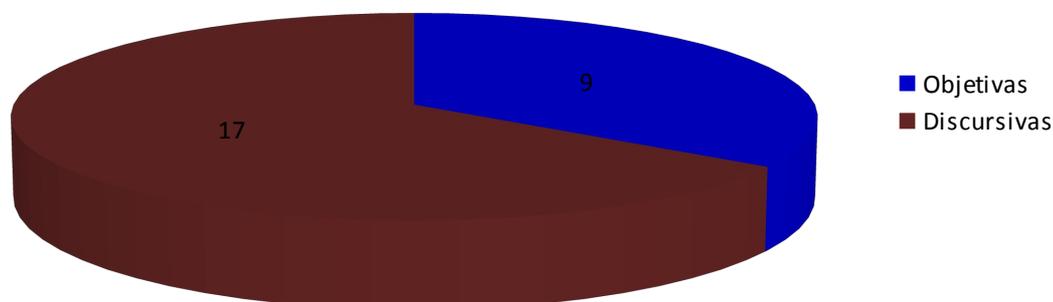
O PISA disponibiliza 144 itens liberados de ciências. Destas 144 questões, algumas apresentavam junto a sua resolução comentada os critérios de processo,

tema e área, critérios que foram tomados como parâmetro para se classificar as demais questões (ANEXO 1).

As questões de Ciências disponibilizadas foram divididas em sete áreas: Ciência, Tecnologia, Ciência da Vida, Saúde, Ciência da Terra, Meio Ambiente e Pessoal (Gráfico 1).

Gráfico 1: Quantidade de Questões por Área.

Estrutura das Questões



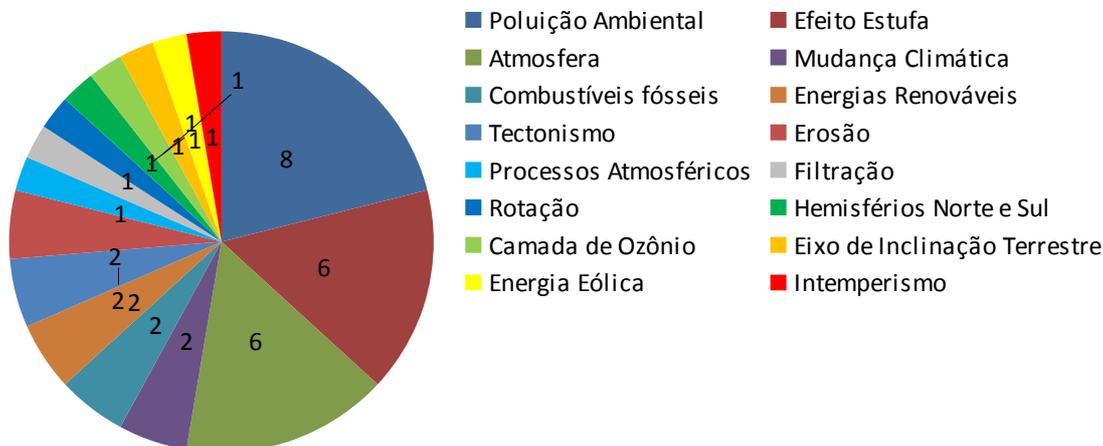
Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com o objetivo proposto neste estudo foram consideradas nas análises as 26 questões referentes à grande área das Ciências da Terra e Meio Ambiente. Considerando tais questões foi feito um levantamento de quais conceitos geográficos foram tratados e de que forma foram enfocados. Foram analisadas também as competências requisitadas para que o aluno conseguisse responder às questões, competências estas avaliadas segundo a proposição do PISA.

Dentro das questões selecionadas classificamos quanto à sua estrutura em objetivas e discursivas conforme o Gráfico 2. Discutem-se como as questões foram estruturadas para a resolução dos alunos.

Gráfico 2 – Estrutura das Questões

Conceitos Geográficos Tratados nas Questões



Fonte: Elaborado pela autora

A fundamentação teórica foi feita a fim de se contemplar a importância da questão ambiental para a Geografia e de como os conceitos são arcabouços fundamentais que sustentam a análise geográfica.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As temáticas relativas às geociências estão presentes na vida cotidiana de populações em todo o planeta. Sobretudo quando se trata das diversificadas pressões exercidas pela sociedade de consumo sobre os recursos naturais. Compreendê-las no cenário das avaliações educacionais assume um papel de grande importância visto que em sua justificativa essas avaliações buscam analisar se os jovens estão conscientes da realidade e estão se formando cidadãos que compreendem o papel das dinâmicas naturais na organização do espaço.

Aí entra o papel da geografia levantado por Nogueira e Carneiro (2008/2009) em contribuir para os sujeitos-alunos lerem o mundo e, nele, a realidade do cotidiano em que vivem, desvelando as estruturas alienantes do espaço local e global que se manifestam nas atividades políticas e de consumo, por exemplo.

A geografia, contemplada dentro da formação escolar, tem a responsabilidade de contribuir com o processo de formação das capacidades de leitura e compreensão dos espaços de vivência. Esta tarefa constitui, ao mesmo tempo, um

exercício de desenvolvimento do sujeito individual e coletivo e também de uma consciência espacial.

Nesse processo de formação da consciência – como atributo existencial do sujeito pensante e que compreende sua concretude no contexto da realidade sócio-histórica e sócio-cultural – constrói-se o sentido de cidadania participativa, democrática e atuante, por sujeitos ativos em seu processo de vida real, incluindo reflexos ideológicos e ecos desse processo de vida, na vida (NOGUEIRA e CARNEIRO; 2008/2009, p. 26.).

Com relação às questões físicas e naturais, Morin ressalta a importância das mesmas dentro da Geografia quando afirma que:

o desenvolvimento das ciências da Terra e da Ecologia revitalizam a Geografia, ciência complexa por princípio, uma vez que abrange a física terrestre, a biosfera e as implantações humanas.... A Geografia, que, de resto, forneceu profissionais à Ecologia, reencontra suas perspectivas multidimensionais, complexas e globalizantes. ... A Geografia amplia-se em Ciência da Terra dos homens (MORIN,2001 p. 28/29).

A compreensão das questões ambientais e geocientíficas tem papel fundamental em formar jovens para a vida futura, pois com ela conhecemos os principais aspectos da dinâmica natural. Carneiro, Toledo e Almeida (2004) apontam que:

a complexidade de ambas – as atividades humanas e a dinâmica natural – determinam que as questões de natureza ambiental passem a integrar o corpo de conhecimentos básicos que uma pessoa deveria possuir, para exercer, ao longo de sua vida, aquilo que se entende por cidadania responsável e consequente (CARNEIRO; TOLEDO e ALMEIDA, 2004, p.553).

A Geografia Física compreende um leque grande de disciplinas no seu interior, como a climatologia, hidrogeografia, biogeografia, geomorfologia, dentre outras. Incluem-se aí os conhecimentos relativos à geologia, que têm importância fundamental no Ensino Básico. “Tal conscientização é observada (...) devido à crescente interação das atividades humanas com a dinâmica do meio natural e ao aumento populacional ocorrido no século XX” (CARNEIRO; TOLEDO e ALMEIDA, 2004, p. 553). No ensino escolar, as temáticas geológicas, bem como o entendimento da Terra e dos recursos naturais, são responsabilidades que recaem ao professor de Geografia apresentar e debater em sala de aula. Daí a necessidade dos profissionais de ensino de geografia conhecerem para lidarem de forma adequada com essas temáticas em sala de aula.

Segundo Cavalcanti (1999) os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN - de Geografia, tanto para o ensino fundamental como para o ensino médio contemplam uma concepção construtivista, em que o ensino é dado como uma atividade de

construção do saber. Orientam para que o trabalho do profissional docente seja estruturado considerando os conhecimentos geográficos dos alunos. “Definem conteúdos procedimentais e valorativos para a orientação das ações, atitudes e comportamentos sócio-espaciais” (CAVALCANTI, 1999 p. 126) e afirmam que

Outro critério fundamental na seleção de conteúdos refere-se às características de análise da própria Geografia. Procurou-se delinear um trabalho a partir de algumas categorias consideradas essenciais: paisagem, território, lugar e região. A partir delas é que podemos identificar a singularidade do saber geográfico (BRASIL, 1998, p.39 *apud* CAVALCANTI, 1999, p. 133).

Podemos afirmar que a Geografia tem

O objetivo de levar o aluno a entender a lógica que alimenta a intensificação dos problemas ambientais atuais e levá-lo a uma atitude de responsabilidade com esses problemas. É o de procurar desenvolver nos alunos uma atitude de agentes responsáveis pela construção de ambientes, mas não agentes genéricos, como se todos fossem iguais, mas como atuantes, cada um a seu modo, nessa construção (CAVALCANTI, 1999 p. 140).

Este objetivo é contemplado no PCN de Geografia para o Ensino Médio quando o mesmo afirma que o aluno deve ter a competência de

analisar e comparar, interdisciplinarmente, as relações entre preservação e degradação da vida no planeta, tendo em vista o conhecimento da sua dinâmica e a mundialização dos fenômenos culturais, econômicos, tecnológicos e políticos que incidem sobre a natureza, nas diferentes escalas; Compreender e aplicar no cotidiano os conceitos básicos da Geografia; Identificar, analisar e avaliar o impacto das transformações naturais, sociais, econômicas, culturais e políticas no seu “lugar-mundo”, comparando, analisando e sintetizando a densidade das relações e transformações que tornam concreta e vivida a realidade (PCN, 2000, p. 36).

Assim como as responsabilidades socioambientais, os conceitos geográficos estão implicitamente ligados à sala de aula de Geografia, porque são eles que norteiam as compreensões que sustentam a análise geográfica, são eles parte do arcabouço teórico que sustenta as reflexões (ANDREIS e CALLAI, 2015). “O desenvolvimento de um modo de pensar geográfico mais abrangente e abstrato requer, pois, a formação de conceitos” (CAVALCANTI, 2005 p. 201).

A formação de conceitos é uma habilidade fundamental para a vida cotidiana. Os instrumentos conceituais são importantes porque ajudam as pessoas a categorizar o real, a classificá-lo, a fazer generalizações. Os conceitos são importantes mediadores da relação das pessoas com a realidade; ele nos liberta da escravidão do particular (COLL, 1997 *apud* CAVALCANTI, 1999 p. 133)

Vygotsky afirma que “para o conhecimento do mundo, os conceitos são imprescindíveis, pois com eles o sujeito categoriza o real e lhe conforma significados” (CAVALCANTI, 2005 p. 195). Afirma que o processo de elaboração de conceitos, tanto espontâneos como não espontâneos, constituem um único

processo, diretamente afetado pelas condições externas e internas do sujeito onde o aprendizado constitui uma das principais fontes de conceitos. Este processo é indissociável da experiência, ou ele parte da experiência do sujeito, ou parte do verbal e posteriormente adquire um nível de concretude impregnando-se na experiência (CAVALCANTI, 2005).

Podemos afirmar que a formação de conceitos não é algo simples, é um processo que requer que o professor de Geografia se desloque entre definições, generalizações e sínteses . “O professor é um mediador nesse processo ao trabalhar com a linguagem geográfica, ao propiciar a negociação/apropriação de significados” (CAVALCANTI, 2005 p. 204).

4. RESULTADOS E CONCLUSÕES.

A proposta de análise das questões do PISA nos ajuda a compreender como os conhecimentos relativos às questões socioambientais vêm sendo colocados em âmbito internacional, além de quais conceitos estão sendo debatidos e vinculados à geografia escolar.

Das 144 questões disponibilizadas a maioria associava mais de uma área e dentro de uma mesma temática. As que se reportavam à área Ciência da Terra e Meio Ambiente totalizaram 26 questões (Anexo 2) e continham os seguintes temas: mudança atmosférica, água, contaminação de solo e ar, gases lançados na atmosfera, ventos, energia renovável, erosão, movimentos da crosta terrestre, energias alternativas, transformações de energia, a terra e seu lugar no universo, mudanças físicas e químicas.

A tabela 1 apresenta as características dessas questões.

Tabela 1: Características das questões das áreas Ciência da Terra e Meio Ambiente

Questão	Área	Tema	Conceitos / Palavras – Chave	Estrutura
1	Ciência da Terra e Meio Ambiente	Transformações de energia	Poluição Ambiental/ Combustíveis fósseis	Discursiva
2	Ciência da Terra e Meio Ambiente	A Terra e seu lugar no Universo	Rotação	Objetiva
3	Ciência da Terra e Meio Ambiente	A Terra e seu lugar no Universo	Hemisférios Norte e Sul/ Eixo de Inclinação Terrestre	Discursiva

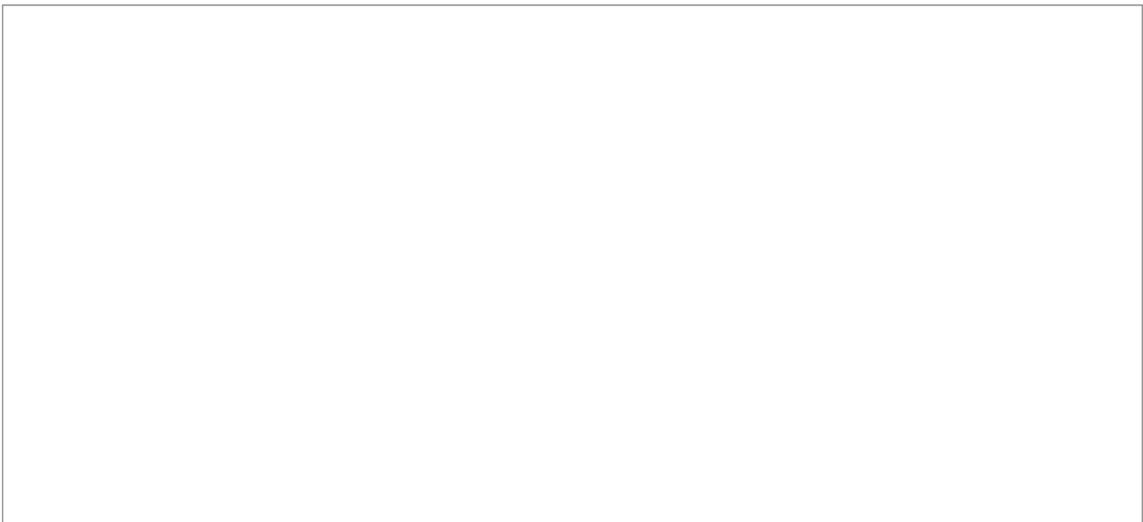
4	Ciência da Terra e Meio Ambiente	A Terra e seu lugar no Universo	Efeito Estufa/ Mudança Climática	Discursiva
5	Ciência da Terra e Meio Ambiente	A Terra e seu lugar no Universo	Efeito Estufa/ Mudança Climática	Discursiva
6	Ciência da Terra e Meio Ambiente	Mudanças Físicas e Químicas	Camada de Ozônio/ Atmosfera	Discursiva
7	Ciência da Terra e Meio Ambiente	Mudança Atmosférica	Atmosfera	Objetiva
8	Ciência da Terra e Meio Ambiente	Mudança Atmosférica	Atmosfera	Objetiva
9	Ciência da Terra e Meio Ambiente	Mudança Atmosférica	Poluição Ambiental/ Energias Renováveis	Objetiva
10	Ciência da Terra e Meio Ambiente	Mudança Atmosférica	Efeito Estufa/ Atmosfera	Objetiva
11	Ciência da Terra e Meio Ambiente	Água	Filtração	Discursiva
12	Ciência da Terra e Meio Ambiente	Contaminação de Solo e Ar	Poluição Ambiental	Discursiva
13	Ciência da Terra e Meio Ambiente	Contaminação de Solo e Ar	Poluição Ambiental	Discursiva
14	Ciência da Terra e Meio Ambiente	Gases lançados na Atmosfera	Poluição Ambiental	Discursiva
15	Ciência da Terra e Meio Ambiente	Ventos	Processos Atmosféricos	Objetiva
16	Ciência da Terra e Meio Ambiente	Energia Renovável	Energia Eólica/ Combustíveis fósseis	Discursiva
17	Ciência da Terra e Meio Ambiente	Mudança Atmosférica	Efeito Estufa/ Atmosfera	Discursiva
18	Ciência da Terra e Meio Ambiente	Mudança Atmosférica	Efeito Estufa/ Atmosfera	Discursiva
19	Ciência da Terra e Meio Ambiente	Mudança Atmosférica	Efeito Estufa	Discursiva
20	Ciência da Terra e Meio Ambiente	Erosão	Erosão	Discursiva
21	Ciência da Terra e Meio Ambiente	Erosão	Erosão/ Poluição Ambiental	Objetiva
22	Ciência da Terra e Meio Ambiente	Erosão	Intemperismo	Objetiva
23	Ciência da Terra e Meio Ambiente	Movimentos da Crosta Terrestre	Tectonismo	Discursiva
24	Ciência da Terra e Meio Ambiente	Movimentos da Crosta Terrestre	Tectonismo	Objetiva
25	Ciência da Terra e Meio Ambiente	Mudança Atmosférica	Poluição Ambiental	Discursiva
26	Ciência da Terra e Meio Ambiente	Energias Alternativas	Energia Renovável/ Poluição Ambiental	Discursiva

Os conceitos tratados foram quantificados e representados no Gráfico 3.

Dentre os assuntos mais abordados pelo PISA, fica evidente a recorrência de questões focadas na poluição ambiental, efeito estufa e atmosfera. Ressaltando que conforme podemos analisar na tabela 1, as questões que tratam da atmosfera estão ligadas à questão da camada de ozônio e ao efeito estufa. As questões ligadas aos outros ramos geocientíficos como a geomorfologia, hidrologia, biogeografia são

menos abordadas. Com isso, estão deixando de tratar de conceitos importantes como lixiviação, ciclo hidrológico, vegetação, que afetam diretamente a configuração da paisagem e estão intimamente ligadas às questões ambientais, porém não são utilizados no programa.

Gráfico 3: Conceitos Geográficos Tratados nas Questões.



Fonte: Elaborado pela autora.

Com relação ao tratamento do conceito Poluição Ambiental o mesmo é atrelado a novas fontes de energias, as chamadas energias renováveis. Nas questões 12 e 13 o tema é relacionado à questão de poluição dos solos e do ar.

Das questões 20 a 24 são tratados os conceitos de intemperismo, erosão e tectonismo. Porém com uma abordagem que não privilegia a contextualização do conhecimento científico. Não é feita nenhuma associação para que o aluno pense esses conceitos e sua relação com a sociedade.

O conceito de filtração foi solicitado (questão 11) mencionando a água subterrânea, porém sem fazer inter-relação com a mesma. A questão objetiva saber se o aluno se apropria do conhecimento com relação somente a filtração.

Com relação às competências requeridas dos alunos para responder a prova podemos avaliar que a competência mais requisitada é a do uso das evidências científicas conforme definido pelo INEP (2008). Podemos analisar as seguintes questões como exemplos: 4 e 5, que tratam de mudanças climáticas, e 17, 18 e 19, que tem como tema o efeito estufa. Nessas questões o PISA apresenta pequenos textos onde os principais conceitos estão definidos e complementa com gráficos para auxiliar na compreensão. A partir dessas informações o aluno precisa ter a competência de usar das evidências científicas para poder argumentar e responder corretamente as proposições.

As questões que precisam das competências de se explicar o fenômeno cientificamente também são solicitadas, porém com menos frequência do que as que requerem usar evidência científica. Como exemplo estão as questões 1, que traz os conceitos de poluição ambiental, e a questão 6 que trata da camada de ozônio.

Há questões, como a 26 que aborda o conceito de chuva ácida, em que a competência de identificar questões científicas é preponderante para que o aluno consiga desenvolver a questão, pois mesmo que ele consiga explicar o fenômeno cientificamente, definir o seu conceito, se ele não conseguir reconhecer questões possíveis de se investigar cientificamente, ele não conseguirá responder a questão. O mesmo acontece na questão 21, que trata de erosão.

Observamos ainda com relação às competências que nas questões 12 e 13, que abordam contaminação de solo e ar, a competência enfocada é a de identificar

descrições apropriadas, explicações e previsões e não a de explicar o fenômeno cientificamente.

Quando analisamos a estrutura das questões chegamos às seguintes conclusões:

Das questões objetivas oito eram de múltipla escolha. Continham quatro alternativas (A, B, C, D) para a resposta e o aluno deveria escolher a resposta correta. Uma apresentava respostas de SIM/NÃO, porém o aluno só ganha o crédito se todas as proposições estivessem corretas.

Das questões discursivas, a questão 2 que trata do eixo de inclinação do eixo da Terra e dos hemisférios norte e sul, se destaca, pois é uma questão em que o aluno precisa espacializar no desenho sua resposta. Demanda do aluno a capacidade de abstração e de localização em pequena escala, competências que são requeridas no PCN de Geografia quando o mesmo afirma que uma competência que o aluno deve ter é a de: “reconhecer e aplicar o uso das escalas cartográfica e geográfica, como formas de organizar e conhecer a localização, distribuição e frequência dos fenômenos naturais e humanos” (PCN, 2000, p.36).

Outra característica que se apresenta na prova do PISA é que em algumas questões o aluno precisa fazer argumentações tanto favoráveis quanto contrárias a um fato ou fenômeno. É o que ocorre nas questões 4 e 5 que tratam do efeito estufa. Aí os alunos devem argumentar tanto para a vertente de que as atividades humanas que emitem dióxido de carbono são um agravante para o efeito estufa, quanto para o viés de que as atividades humanas ainda podem ser compensadas pelo resfriamento das partículas pela atmosfera. Nas questões 17, 18 e 19 apresenta-se a mesma dinâmica, o aluno tem que apresentar argumentos tanto de uma vertente de pensamento quanto de outra relacionados ao efeito estufa e resultados das atividades humanas na emissão de gás carbônico na atmosfera. Nas questões 12 e 13 é requerido que o aluno apresente duas vertentes de explicação para um suposto caso de poluição ambiental, uma confirmando a suspeita da poluição, outra descartando-a. Nestas questões o aluno tem que ter a capacidade de espacializar a ocorrência e espacialização do fenômeno poluição ambiental.

A questão 14 apresenta essa dinâmica de demonstrar duas vertentes no corpo da questão. A mesma pede para que o aluno cite uma vantagem e uma desvantagem da produção de energia eólica com relação à produção de energia a

partir de combustíveis fósseis. Assim ela faz com que o aluno faça esse raciocínio de pensar nas duas possibilidades.

Algumas das questões discursivas solicitam que o aluno apenas cite o conceito que é o caso da questão 11 que trata da filtração.

Pode concluir que as questões ambientais que estão em foco na mídia, são as questões mais abordadas pelo programa, evidenciando o papel que a mídia tem de persuasão para evidenciar temas ao debate social. Todavia não há um privilégio de uma postura tida como certa ou errada. A prova traz as questões organizadas com uma estrutura em que o aluno precisa pensar, associar e argumentar analisando critérios favoráveis e contrários a determinadas proposições e atividades humanas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREIS, Adriana Maria; CALLAI, Helena Copetti. A aula de Geografia: da sustentação teórica à imaginação criadora. In: PORTUGAL, Jussara Fraga, TONINI RIBEIRO, Ivaine, OLIVEIRA, Simone Santos de. **Geografias em linguagens: dos saberes às práticas na sala de aula**. Porto Alegre/RS: Editora da UFRGS, 2015. No prelo.

BONAMINO, Alicia; COSCARELLI, Carla; FRANCO, Creso. **Avaliação E Letramento: Concepções de Aluno Letrado Subjacentes ao Saeb e ao Pisa**. Educ. Soc., Campinas, vol. 23, n. 81, p. 91-113, dez. 2002. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>> Acesso em: 18/11/2014

CARNEIRO, Celso Dal Ré; TOLEDO, Maria Cristina Motta De; ALMEIDA, Fernando Flávio Marques De. **Dez Motivos para a Inclusão de Temas de Geologia na Educação Básica**. Revista Brasileira de Geociências, Volume 34, 2004, p. 553-560.

CAVALCANTI, Lana de Souza. **Propostas Curriculares de Geografia no Ensino: Algumas Referências de Análise**. Terra Livre. São Paulo, n. 14, p. 125-145. Jan-Jul/1999.

CAVALCANTI, Lana de Souza. **Cotidiano, Mediação Pedagógica e Formação de Conceitos: Uma Contribuição de Vygotsky ao Ensino de Geografia**. Cad. Cedes, Campinas, vol. 25, n. 66, p. 185-207, maio/ago. 2005. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>> Acesso em: 18/11/2014

DIAS, Isabel Simões. **Competências em Educação: conceito e significado pedagógico**. Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, SP. Volume 14, Número 1, Janeiro/Junho de 2010: 73-78.

G1. **Brasil se torna membro do conselho do Pisa, exame mundial de educação**. Disponível em: <http://g1.globo.com/educacao/noticia/2013/10/brasil-se-torna-membro-do-conselho-do-pisa-exame-mundial-de-educacao.html>. Acesso em: 22/11/2014.

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Relatório Nacional – PISA 2000**. Brasília, dez, 2001.

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Resultados Nacionais – Pisa 2006: Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa)**. Brasília, 2008.

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **PISA**, 2011. Disponível em: < <http://portal.inep.gov.br/pisa-programa-internacional-de-avaliacao-de-alunos>> Acesso em 14/07/2014.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

NOGUEIRA, Valdir e CARNEIRO, Sônia Maria Marchiorato. **Educação geográfica e formação da consciência espacial-cidadã: Contribuições Dos Princípios Geográficos**. Boletim de Geografia., Maringá, v. 26/27, n. 1, p. 25-37, 2008/2009.

OCDE. Organização para a Cooperação Econômica e Desenvolvimento. Disponível em: < <http://www.oecd.org/pisa/>> Acesso em 14/07/2014.

PCN, **PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (ENSINO MÉDIO)**. Parte IV - Ciências Humanas e suas Tecnologias, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/cienciah.pdf>> Acesso em 22/11/2014.

SOARES, Sergei Suarez Dillon; NASCIMENTO, Paulo A. Meyer M.. **Evolução Do Desempenho Cognitivo dos Jovens Brasileiros no PISA**. Cadernos De Pesquisa v.42 n.145 p.68-87 jan./abr. 2012.

ANEXO 1

Questão	Classificação	Nome da Questão	Nº	Tema	Área
1	PISA	Ônibus	1	Forças e Movimento	Ciência e Tecnologia
2	PISA	Ônibus	2	Forças e Movimento	Ciência e Tecnologia
3	PISA	Ônibus	3	Forças e Movimento	Ciência e Tecnologia
4	PISA	Ônibus	4	Transformações de energia	Ciência da Terra e Meio Ambiente
5	PISA	Clonagem	1	Controle genético	Ciência da Vida e Saúde
6	PISA	Clonagem	2	Forma e Função	Ciência da Vida e Saúde
7	PISA	Clonagem	3	Controle genético	Ciência da Vida e Saúde
8	PISA	Clonagem	4	Biodiversidade	Ciência da Vida e Saúde
9	PISA	Clonagem	5	Controle genético	Ciência da Vida e Saúde
10	Própria	Clareza	24	A Terra e seu lugar no Universo	Ciência da Terra e Meio Ambiente
11	Própria	Clareza	25	A Terra e seu lugar no Universo	Ciência da Terra e Meio Ambiente
12	PISA	Diário de Semmelweis	1	Biologia Humana	Ciência da Vida e Saúde

13	PISA	Diário de Semmelweis	2	Biologia Humana	Ciência da Vida e Saúde
14	PISA	Diário de Semmelweis	3	Biologia Humana	Ciência da Vida e Saúde
15	PISA	Diário de Semmelweis	4	Biologia Humana	Ciência da Vida e Saúde
16	PISA	Diário de Semmelweis	5	Biologia Humana	Ciência da Vida e Saúde
17	PISA	Diário de Semmelweis	6	Biodiversidade	Ciência da Vida e Saúde
18	PISA	Mudança Climática	1	A Terra e seu lugar no Universo	Ciência da Terra e Meio Ambiente
19	PISA	Mudança Climática	2	A Terra e seu lugar no Universo	Ciência da Terra e Meio Ambiente
20	PISA	Moscas	1	Alterações químicas e físicas	Ciência da Vida e Saúde
21	PISA	Moscas	2	Alterações fisiológicas, químicas e físicas	Ciência da Vida e Saúde
22	PISA	Clones de Bezzeros	1	Controle genético	Ciência da Vida e Saúde
23	PISA	Clones de Bezzeros	2	Forma e Função	Ciência da Vida e Saúde
24	PISA	Clones de Bezzeros	3	Controle genético	Ciência da Vida e Saúde
25	PISA	Clones de Bezzeros	4	Controle genético	Ciência da Vida e Saúde
26	PISA	Clones de Bezzeros	5	Controle genético	Ciência e Tecnologia
27	PISA	Ozônio	1	Mudanças físicas e químicas	Ciência da Terra e Meio Ambiente
28	PISA	Ozônio	2	Mudança atmosférica	Ciência da Terra e Meio Ambiente
29	PISA	Ozônio	3	Mudança fisiológica	Ciência da Terra e Saúde
30	PISA	Ozônio	4	Mudança atmosférica	Ciência da Terra e Meio Ambiente
31	PISA	Ozônio	5	Mudança fisiológica	Ciência da Vida e Saúde
32	PISA	Ozônio	6	Ecosistemas	Ciência da Vida e Saúde
33	Própria	Milho	1	Observação e Conclusão	Ciência e Tecnologia
34	Própria	Milho	2	Alterações fisiológicas, químicas e físicas	Ciência da Vida
35	Própria	Milho	3	Alterações químicas e Físicas	Ciência da Vida
36	Própria	Milho	4	Alterações químicas e Físicas	Ciência e Tecnologia
37	Própria	Milho	5	Alterações químicas	Ciência da Vida
38	Própria	Milho	6	Mudança atmosférica	Ciência da Terra e Meio Ambiente
39	Própria	Milho	7	Mudança atmosférica	Ciência da Terra e Meio Ambiente
40	Própria	Água Potável	1	Ciclo Hidrológico	Ciência da Terra e Meio Ambiente
41	Própria	Água Potável	2	Alterações químicas e Físicas	Ciência e Tecnologia
42	Própria	Água Potável	4	Alterações químicas e Físicas	Ciência da Vida e Saúde
43	Própria	Água Potável	6	Alterações químicas e Físicas	Ciência da Vida e Saúde
44	Própria	Água Potável	7	Etiologia	Ciência da Vida e Saúde
45	Própria	Água Potável	10	Pessoal	Pessoal

46	Própria	Cáries Dentárias	1	Biologia Humana	Ciência da Vida e Saúde
47	Própria	Cáries Dentárias	6	Biologia Humana	Ciência da Vida e Saúde
48	Própria	Cáries Dentárias	4	Biologia Humana	Ciência da Vida e Saúde
49	Própria	Cáries Dentárias	8	Biologia Humana	Ciência da Vida e Saúde
50	Própria	Cáries Dentárias	7	Biologia Humana	Ciência da Vida e Saúde
51	Própria	Cáries Dentárias	10	Pessoal	Pessoal
52	Própria	Trabalhar em Dia Quente	1	Temperaturas	Ciência e Tecnologia
53	Própria	Trabalhar em Dia Quente	3	Temperaturas	Ciência e Tecnologia
54	Própria	Trabalhar em Dia Quente	10	Pessoal	Pessoal
55	Própria	Variola de Camundongo	1	Biologia	Ciência da Vida e Saúde
56	Própria	Variola de Camundongo	2	Ecossistemas	Ciência da Vida e Saúde
57	Própria	Variola de Camundongo	3	Biologia	Ciência da Vida e Saúde
58	Própria	Variola de Camundongo	10	Pessoal	Pessoal
59	Própria	O Comportamento do Esgana-Gata	1	Etologia	Ciência da Vida
60	Própria	O Comportamento do Esgana-Gata	2	Etologia	Ciência da Vida
61	Própria	O Comportamento do Esgana-Gata	3	Etologia	Ciência da Vida
62	Própria	O Comportamento do Esgana-Gata	10	Pessoal	Pessoal
63	Própria	Tabagismo	1	Biologia Humana	Ciência da Vida e Saúde
64	Própria	Tabagismo	2	Biologia Humana	Ciência da Vida e Saúde
65	Própria	Tabagismo	5	Biologia Humana	Ciência da Vida e Saúde
66	Própria	Tabagismo	6	Biologia Humana	Ciência da Vida, Saúde e Tecnologia
67	Própria	Tabagismo	10	Pessoal	Pessoal
68	Própria	A Luz das Estrelas	1	Astrofísica	Ciência e Tecnologia
69	Própria	A Luz das Estrelas	4	Astrofísica	Ciência e Tecnologia
70	Própria	A Luz das Estrelas	10	Pessoal	Pessoal
71	Própria	Ultra-som	3	Radiação	Ciência e Tecnologia
72	Própria	Ultra-som	4	Radiação	Ciência e Tecnologia
73	Própria	Ultra-som	5	Biologia Humana	Ciência, Tecnologia e saúde
74	Própria	Ultra-som	10	Pessoal	Pessoal
75	Própria	Brilho Labial	1	Mudanças físicas e químicas	Ciência e Tecnologia
76	Própria	Brilho Labial	2	Mudanças físicas e químicas	Ciência e Tecnologia
77	Própria	Brilho Labial	3	Mudanças físicas e químicas	Ciência e Tecnologia
78	Própria	Evolução	1	Evolução	Ciência da Vida
79	Própria	Evolução	2	Evolução	Ciência da Vida
80	Própria	Evolução	3	Evolução	Ciência da Vida
81	Própria	Evolução	10	Pessoal	Pessoal
82	Própria	Massa de pão	1	Mudanças físicas e químicas	Ciência e Tecnologia
83	Própria	Massa de pão	2	Mudanças físicas e	Ciência e Tecnologia

				químicas	
84	Própria	Massa de pão	3	Mudanças físicas e químicas	Ciência e Tecnologia
85	Própria	Massa de pão	4	Mudanças físicas e químicas	Ciência e Tecnologia
86	Própria	Massa de pão	10	Pessoal	Pessoal
87	Própria	Trânsito de Vênus	1	Astrofísica	Ciência e Saúde
88	Própria	Trânsito de Vênus	2	A Terra e seu lugar no Universo	Ciência da Terra
89	Própria	Trânsito de Vênus	4	Astrofísica	Ciência e Tecnologia
90	Própria	Trânsito de Vênus	10	Pessoal	Pessoal
91	Própria	Um Rico Para a Saúde?	1	Toxicidade	Ciência da Terra e Meio Ambiente
92	Própria	Um Rico Para a Saúde?	3	Toxicidade	Ciência da Terra e Meio Ambiente
93	Própria	Um Rico Para a Saúde?	10	Pessoal	Pessoal
94	Própria	Conversor Catalítico	1	Mudanças químicas	Ciência e Tecnologia
95	Própria	Conversor Catalítico	2	Mudanças químicas	Ciência e Tecnologia
96	Própria	Conversor Catalítico	4	Gases lançados na atmosfera	Ciência da Terra e Meio Ambiente
97	Própria	Conversor Catalítico	10	Pessoal	Pessoal
98	Própria	Cirurgia de Grande Porte	1	Biologia Humana	Ciência da Vida e Saúde
99	Própria	Cirurgia de Grande Porte	2	Biologia Humana	Ciência da Vida e Saúde
100	Própria	Cirurgia de Grande Porte	3	Biologia Humana	Ciência da Vida e Saúde
101	Própria	Cirurgia de Grande Porte	4	Biologia Humana	Ciência da Vida e Saúde
102	Própria	Cirurgia de Grande Porte	10	Pessoal	Pessoal
103	Própria	Energia Eólica	1	Ventos	Ciência da Terra e Meio Ambiente
104	Própria	Energia Eólica	2	Forças e Movimento	Ciência e Tecnologia
105	Própria	Energia Eólica	3	Forças e Movimento	Ciência e Tecnologia
106	Própria	Energia Eólica	4	Energia Renovável	Ciência da Terra e Meio Ambiente
107	Própria	Energia Eólica	10	Pessoal	Pessoal
108	Própria	Efeito estufa	3	Mudança atmosférica	Ciência da Terra e Meio Ambiente
109	Própria	Efeito estufa	4	Mudança atmosférica	Ciência da Terra e Meio Ambiente
110	Própria	Efeito estufa	5	Mudança atmosférica	Ciência da Terra e Meio Ambiente
111	Própria	Efeito estufa	10	Pessoal	Pessoal
112	Própria	Roupas	1	Inovações Tecnológicas	Ciência e Tecnologia
113	Própria	Roupas	2	Instrumentos	Ciência e Tecnologia
114	Própria	Roupas	10	Pessoal	Pessoal
115	Própria	Grand Canyon	1	Erosão	Ciência da Terra e Meio Ambiente
116	Própria	Grand Canyon	7	Erosão	Ciência da Terra e Meio Ambiente
117	Própria	Grand Canyon	3	Erosão	Ciência da Terra e Meio Ambiente
118	Própria	Grand Canyon	4	Movimentos de crosta	Ciência da Terra e Meio Ambiente
119	Própria	Grand Canyon	5	Movimentos de crosta	Ciência da Terra e Meio Ambiente
120	Própria	Grand Canyon	10	Pessoal	Pessoal
121	Própria	Protetor Solar	2	Radiação Solar	Ciência e Tecnologia
122	Própria	Protetor Solar	3	Radiação Solar	Ciência e Tecnologia
123	Própria	Protetor Solar	4	Forma e Função	Ciência e Tecnologia

124	Própria	Protetor Solar	5	Radiação Solar	Ciência e Tecnologia
125	Própria	Mary Montagu	1	Microbiologia	Ciência da Vida e Saúde
126	Própria	Mary Montagu	2	Microbiologia	Ciência da Vida e Saúde
127	Própria	Mary Montagu	3	Microbiologia	Ciência da Vida e Saúde
128	Própria	Mary Montagu	4	Biologia Humana	Ciência da Vida e Saúde
129	Própria	Mary Montagu	10	Pessoal	Pessoal
130	Própria	Chuva Ácida	2	Mudanças Atmosféricas	Ciência da Terra e Meio Ambiente
131	Própria	Chuva Ácida	3	Transformação química	Ciência e Tecnologia
132	Própria	Chuva Ácida	4	Transformação química	Ciência e Tecnologia
133	Própria	Chuva Ácida	5	Transformação química	Ciência e Tecnologia
134	Própria	Chuva Ácida	8	Energias Alternativas	Ciência da Terra e Meio Ambiente
135	Própria	Chuva Ácida	10	Pessoal	Pessoal
136	Própria	Exercício Físico	1	Biologia Humana	Ciência da Vida e Saúde
137	Própria	Exercício Físico	3	Biologia Humana	Ciência da Vida e Saúde
138	Própria	Exercício Físico	4	Biologia Humana	Ciência da Vida e Saúde
139	Própria	Exercício Físico	5	Biologia Humana	Ciência da Vida e Saúde
140	Própria	Exercício Físico	10	Pessoal	Pessoal
141	Própria	Sementes Geneticamente Modificadas	2	Biodiversidade	Ciência da Vida e Saúde
142	Própria	Sementes Geneticamente Modificadas	3	Controle Genético	Ciência da Vida e Saúde
143	Própria	Sementes Geneticamente Modificadas	4	Controle Genético	Ciência da Vida e Saúde
144	Própria	Sementes Geneticamente Modificadas	10	Pessoal	Pessoal

ANEXO 2

Questões Seleccionadas para Análise

As questões estão apresentadas com a numeração proposta para a análise do trabalho em **negrito**, seguida da nomenclatura e numeração que apresentam nos itens liberados pelo PISA.

Questão 1 - ÔNIBUS - QUESTÃO 4

O ônibus de Raul, como a maioria dos ônibus, é movido por a diesel. Estes ônibus contribuem para a poluição ambiental. Algumas cidades são equipadas de bondes que são movidos por um motor elétrico. A voltagem necessária para tais motores elétricos é fornecida por cabos que passam acima dos bondes (como os dos trens elétricos). A eletricidade é fornecida por uma estação de força que utiliza combustíveis fósseis. Os defensores da utilização de ônibus elétricos nas cidades dizem que esses ônibus não contribuem para a poluição ambiental.

Esses defensores de ônibus elétricos estão corretos? Explique a sua resposta.

ÔNIBUS - CORREÇÃO 4

OBJETIVO DA QUESTÃO:

Processo: Demonstrar conhecimento e compreensão

Tema: Transformações de energia

Área: Ciências da Terra e Meio Ambiente

Nota 1: Fornece uma resposta na qual se afirma que a estação de força também contribui para a poluição ambiental:

não, porque a estação de força também causa poluição ambiental

sim, mas isto é válido somente para a própria cidade; a estação de força, entretanto, causa poluição ambiental.

Nota 0: Não ou sim, sem uma explicação correta.

Texto referente às questões 2 e 3

DURAÇÃO DO DIA EM 22 DE JUNHO DE 1998.

Hoje, enquanto o Hemisfério Norte celebra seu dia mais longo, os australianos viverão o seu dia mais curto. Em Melbourne*, Austrália, o sol nascerá às 7:36 h e se porá às 17:08 h, totalizando nove horas e 32 minutos de claridade. Compare o dia de hoje com o dia mais longo do ano no Hemisfério Sul, esperado para 22 de dezembro, quando o sol nascerá às 5:55 h e se porá às 20:42 h (horário de verão), totalizando 14 horas e 47 minutos de claridade. O presidente da Sociedade de Astronomia, Sr. Perry Vlahos, disse que a existência de mudanças nas estações entre os Hemisférios Norte e Sul estava ligada à inclinação de 23 graus da Terra. *Melbourne é uma cidade no sul da Austrália a uma latitude de cerca de 38 graus ao Sul do equador.

Questão 2 - CLARIDADE - QUESTÃO 24

Qual é a afirmação que explica por que a claridade e a escuridão ocorrem na Terra?

A A Terra gira em torno do seu eixo.

B O Sol gira em torno do seu eixo.

C O eixo da Terra é inclinado.

D A Terra gira em torno do Sol.

Questão 3 - CLARIDADE - QUESTÃO 25

A Figura 1 demonstra os raios de luz do sol se refletindo sobre a Terra.

incerto: em cada caso o efeito está em algum lugar no intervalo mostrado pela barra cinza clara.

Fonte: adaptado de <http://www.gcrio.org/ipcc/qa/04.html> 21

Questão 4 - MUDANÇAS CLIMÁTICAS - QUESTÃO 1

Use a informação da Figura 1 para desenvolver um argumento a favor da redução de dióxido de carbono emitido quando das atividades humanas mencionadas.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS CORREÇÃO 1

OBJETIVO DA QUESTÃO:

Processo: Comunicação

Tema: A Terra e seu lugar no universo

Área: Ciência da Terra e do meio ambiente

Nota 2: O dióxido de carbono é a causa principal do aumento da temperatura atmosférica/causando mudança climática, portanto a redução da quantidade emitida deste gás, terá como seu maior efeito a redução do impacto das atividades humanas.

Nota 1: O dióxido de carbono está causando um aumento na temperatura atmosférica/causando mudança climática.

Nota 0: Outras, incluindo que um aumento de temperatura terá um efeito negativo na Terra.

Questão 5 - MUDANÇAS CLIMÁTICAS - QUESTÃO 2

Use a informação da Figure 1 para desenvolver uma argumentação em favor do ponto de vista de que os efeitos das atividades humanas no clima não constituem um problema.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS CORREÇÃO 2

OBJETIVO DA QUESTÃO:

Processo: Comunicação

Tema: A Terra e seu lugar no universo

Área: Ciência da Terra e do meio ambiente

Nota 1: O efeito do aquecimento de dióxido de carbono e metano podem ser compensados pelo efeito do resfriamento das partículas na atmosfera, portanto o resultado final seria uma não variação na temperatura.

Nota 0: Outras.

Texto referente às questões 6, 7 e 8

Leia a seguinte seção de um artigo a respeito da camada de ozônio.

A atmosfera é um imenso reservatório de ar e um recurso natural precioso para a manutenção da vida na Terra. Infelizmente, as atividades humanas baseadas nos interesses nacionais / pessoais estão danificando esse recurso comum, principalmente destruindo a frágil camada de ozônio que funciona como um escudo protetor para a vida na Terra.

Uma molécula de ozônio é composta por 3 átomos de oxigênio, em contraposição às moléculas de oxigênio, que são compostas por dois átomos de oxigênio. As moléculas de ozônio são raríssimas: menos que 10 em cada um milhão de moléculas de ar. Entretanto, já há quase um bilhão de anos, sua presença na atmosfera desempenha um papel vital na proteção de vida na Terra.

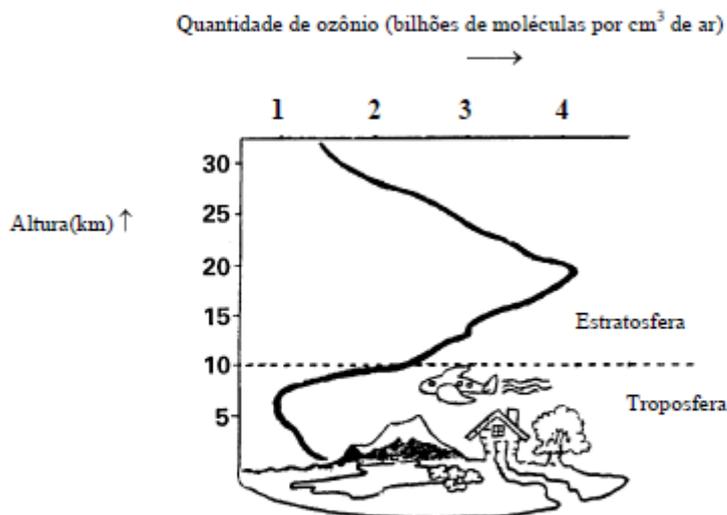
Dependendo de onde está localizado, o ozônio pode proteger ou prejudicar a vida na Terra. O ozônio que se encontra na troposfera (até 10 km acima da superfície da Terra) é ozônio “ruim” que pode danificar plantas e tecidos pulmonares. Mas cerca de 90 por cento do ozônio que se encontra na estratosfera (entre 10 e 40 km acima da superfície da Terra) é ozônio “bom” que desempenha um papel benéfico, absorvendo a perigosa radiação ultravioleta emitido pelo Sol.

Sem essa camada de ozônio benéfica, os humanos seriam mais suscetíveis a certas doenças devido à incidência de raios ultravioleta vindos do Sol. A destruição da camada de ozônio poderia também quebrar a cadeia alimentar marinha devido ao efeito nocivo do raios ultravioleta-B sobre o plâncton.

Fonte: Connect, UNESCO International Science, Technology & Environmental Education Newsletter, Seção de um artigo intitulado „The Chemistry of Atmospheric Policy” (A Química da Política Atmosférica), Vol. XXII, No. 2, 1997 (ortografia adaptada)

OZÔNIO – DIAGRAMA

Examine a linha espessa no seguinte diagrama que mostra a distribuição das

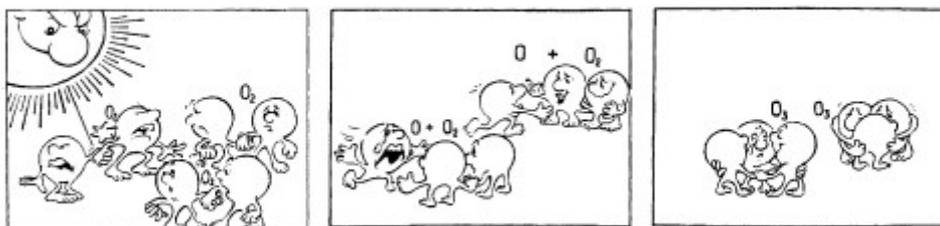


moléculas de ozônio na atmosfera.

Fonte: Deilig er den Himmel, Temahefte 1, Instituto de Física, Universidade de Oslo, agosto de 1997

Questão 6 - OZÔNIO - QUESTÃO 1

No texto acima nada é mencionado com relação ao modo como o ozônio é formado na atmosfera. Na verdade, todos os dias certa quantidade de ozônio é formada e certa quantidade de ozônio desaparece. O modo como o ozônio é formado está ilustrado nos quadrinhos abaixo:



Suponha que você tenha um tio que tente entender o significado desta tira. Ele, entretanto, nunca estudou ciências na escola e não entende o que o autor do desenho está explicando. Ele sabe que não há companheiros pequeninos na atmosfera, mas pergunta o que esses companheirinhos do desenho representam, o que essas estranhas notações O_1 , O_2 e O_3 representam e quais processos o desenho representa. Seu tio pede para que você lhe explique os quadrinhos. Escreva uma explicação dos quadrinhos para seu tio.

OZÔNIO - CORREÇÃO 1

OBJETIVO DA QUESTÃO:

Processo : Comunicação

Tema: Mudanças físicas e químicas

Área: Ciência da Terra & Meio Ambiente

Nota 3: Cita uma resposta em que os três aspectos seguintes são mencionados: algumas moléculas de oxigênio (cada uma composta por dois átomos de oxigênio) são quebradas em átomos de oxigênio (figura 1);

a quebra (das moléculas de oxigênio) acontece sob a influência da luz do sol (figura 1);

os átomos de oxigênio se combinam com outras moléculas de oxigênio para formar moléculas de ozônio (figuras 2 e 3);

Nota 2: Cita uma resposta em que só dois dos três aspectos são mencionados.

Nota 1: Citar uma resposta em que só um dos três aspectos são mencionados.

Nota 0: Outras.

Questão 7 - OZÔNIO - QUESTÃO 2

O ozônio também é formado durante tempestades com trovoadas. É ele que provoca o cheiro típico que se sente após esse tipo de tempestade. Nas linhas 13-18, o autor do texto faz uma distinção entre o “ozônio ruim” e “ozônio bom”. Segundo o artigo, o ozônio formado durante as tempestades com trovoadas é “ozônio ruim” ou “ozônio bom”? Escolha uma resposta com a explicação correta

	Ozônio ruim ou ozônio bom?	Explicação:
A	Ruim	É formado durante mau tempo.
B	Ruim	É formado na troposfera.
C	Bom	É formado na estratosfera.
D	Bom	Ele cheira bem.

OZÔNIO- QUESTÃO 2

OBJETIVO DA QUESTÃO:

Processo: Tirar/avaliar conclusões

Tema: Mudança atmosférica

Área: Ciência da Terra & Meio Ambiente

Nota 1: Ruim. É formado na troposfera.

Nota 0: Outras.

Questão 8 - OZÔNIO-QUESTÃO 4

A radiação ultravioleta que atinge a superfície da Terra é influenciada pela quantidade total de ozônio acima da superfície da Terra. Algumas montanhas têm 7km de altitude. Baseado no diagrama você pode concluir que a sua exposição à

radiação ultravioleta ao nível do mar não tem a mesma intensidade que a sua exposição à radiação ultravioleta, quando você está no topo dessas montanhas. Onde você estaria mais exposto à radiação ultravioleta: ao nível do mar ou no topo de uma montanha de 7 km de altitude? Escolha a resposta com a explicação correta.

	Onde você estará mais exposto à mais radiação ultravioleta?	Explicação:
A	Ao nível do mar	A concentração de ozônio ao nível do mar é maior que a 7km de altitude..
B	No topo da montanha	A quantidade de ozônio a 7km de altitude de altitude é menor que ao nível do mar.
C	Ao nível do mar	A quantidade total de ozônio acima do nível do mar é superior a quantidade total de ozônio acima do nível de 7 km.
D	No topo da montanha	A quantidade total de ozônio acima do nível de 7 km é menor que a quantidade total de ozônio acima do nível do mar.

OZÔNIO - CORREÇÃO 4

OBJETIVO DA QUESTÃO:

Processo: Identificar evidências

Tema: Mudança atmosférica

Área: Ciência da Terra & Meio Ambiente

Nota 1: No topo da montanha. A quantidade total de ozônio acima do nível de 7km é menor que a quantidade total de ozônio acima do nível do mar.

Nota 0: Outras.

Texto referente às questões 9 e 10

Analise a seguinte reportagem extraída de um jornal.

HOLANDÊS UTILIZA MILHO COMO COMBUSTÍVEL

Um pouco de lenha queima lentamente no fogão de Auke Ferwerda. De uma sacola de papel próxima ao fogão, ele retira um punhado de milho e o joga sobre as chamas. Imediatamente, labaredas de fogo se levantam brilhantes. “Observe.”, diz Ferwerda, “O visor do fogão fica limpo e transparente. A combustão é completa.” Ferwerda fala sobre o fato de que o milho poder ser utilizado como combustível, assim como alimento para gado. Segundo ele, este é o futuro.

Ferwerda explica que o milho na forma de alimento para gado também é, na verdade, um tipo de combustível. As vacas comem milho para obter energia. Mas, Ferwerda explica que a venda do milho como combustível, em vez de alimento para o gado, poderia ser muito mais lucrativa para os fazendeiros. Ferwerda está convencido de que, a longo prazo, o milho será amplamente utilizado como combustível. Ele imagina como será a colheita, a armazenagem, a secagem e o acondicionamento dos grãos em sacos para a venda. Atualmente, Ferwerda está pesquisando a possibilidade de utilização de toda a planta do milho como combustível, mas esta pesquisa ainda não está concluída.

O que Ferwerda também precisa levar em consideração é a atenção que está sendo dispensada ao gás carbônico. O gás carbônico é considerado a causa principal do aumento do efeito estufa. Afirma-se que o aumento do efeito estufa é a causa do aumento da temperatura média da atmosfera da terra. Segundo Ferwerda, entretanto, não há nada errado com o gás carbônico, pelo contrário. Ele argumenta que as plantas o absorvem e o convertem em oxigênio para os seres humanos. Entretanto, os planos de Ferwerda podem entrar em conflito com os do governo que atualmente está tentando reduzir a emissão de gás carbônico. Ferwerda diz: “Há muitos cientistas que dizem que o gás carbônico não é a causa principal do efeito estufa.”

Questão 9 - MILHO - QUESTÃO 6:

Suponha que Júlio escreva o seguinte texto em relação à reportagem e queira enviá-lo ao editor do jornal.

“Li sobre o receio do Sr. Ferwerda em relação ao fato de o governo opor-se à emissão de gás carbônico produzido pelos fogões que queimarem milho.

Acho que este medo é um equívoco. O governo deveria ficar contente com iniciativas como a do Sr. Ferwerda.

Do ponto de vista ambiental, a utilização de carvão ou gás natural como combustível é pior, em termos de concentração de gás carbônico no ar, do que a utilização do milho como combustível.

Ao contrário do carvão e do gás natural, o milho é uma fonte de energia renovável. A quantidade de gás carbônico liberada quando o milho é queimado será igual à quantidade de gás carbônico previamente absorvida quando o milho foi cultivado.

Portanto, esperamos que governo seja sábio e aplauda os planos do Sr. Ferwerda!”

Antes de enviar este texto ao editor do jornal, Júlio quer encontrar um título apropriado para o mesmo. Qual das opções abaixo seria o melhor título para o texto de Júlio?

- A O milho queima melhor do que o carvão ou o gás natural.
- B O gás carbônico não é a causa principal do efeito estufa.
- C O milho absorve mais gás carbônico do que o carvão ou o gás natural.
- D O cultivo e a queima do milho não aumentam os níveis de gás carbônico no ar.

MILHO: CORREÇÃO 6

Crédito completo

Código 1: D. O cultivo e a queima do milho não aumentam os níveis de gás carbônico no ar.

Nenhum crédito

Código 0: Outras respostas.

Código 9: Não respondeu.

Questão 10 - Milho - Questão 7

No final da reportagem, Ferwerda refere-se aos cientistas que dizem que o gás carbônico não é a causa principal do efeito estufa. Karina encontra a tabela a seguir que mostra o efeito estufa relativo, causado por quatro gases:

Efeito estufa relativo por molécula de gás			
Gás carbônico	Metano	Óxido nitroso	Clorofluorocarboneto
1	30	160	17 000

A partir desta tabela, Karina não pode determinar qual gás é a causa principal do aumento do efeito estufa. É necessário combinar os dados da tabela com outros dados para que Karina possa determinar qual dos gases é a causa principal do aumento do efeito estufa.

Que outros dados Karina precisa coletar?

- A Dados sobre a origem dos quatro gases.
- B Dados sobre a absorção dos quatro gases pelas plantas.
- C Dados sobre o tamanho dos quatro tipos de moléculas.
- D Dados sobre as quantidades de cada um dos gases encontradas na atmosfera.

MILHO: CORREÇÃO 7

Crédito completo

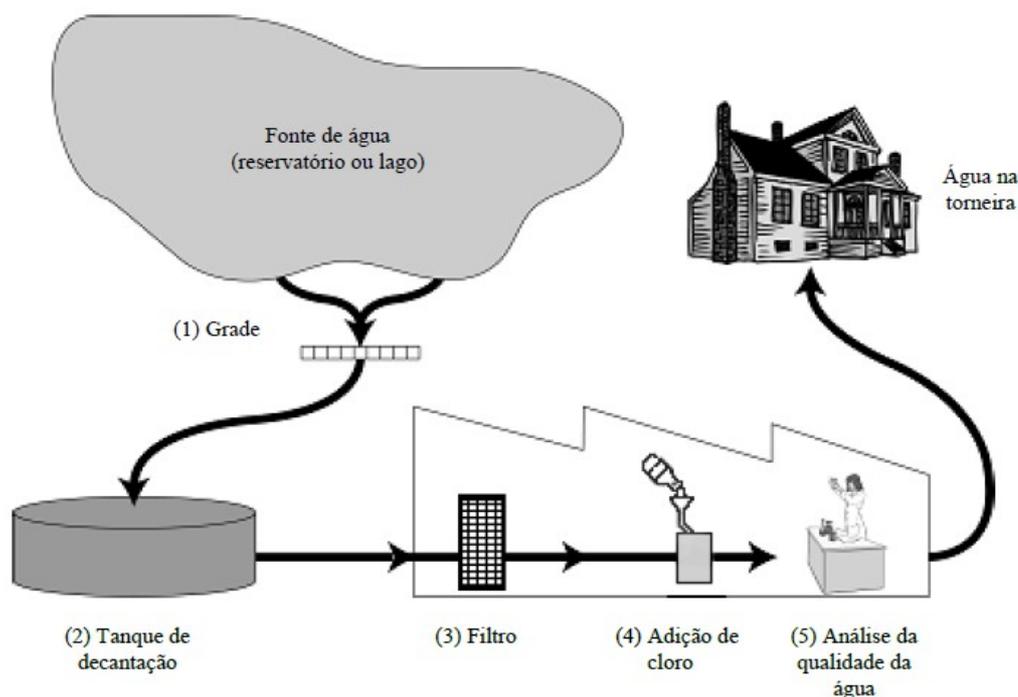
Código 1: D. Dados sobre as quantidades encontradas na atmosfera de cada um dos gases.

Nenhum crédito

Código 0: Outras respostas.

Código 9: Não respondeu.

ÁGUA POTÁVEL



A figura acima mostra como é tratada a água que abastece as residências nas cidades, para que se torne potável.

Questão 11: ÁGUA POTÁVEL – QUESTÃO 1

É importante ter uma fonte de água potável de boa qualidade. A água encontrada no subsolo é conhecida como **água subterrânea**. Dê uma razão pela qual existem menos bactérias e partículas de poluição na água subterrânea do que na água proveniente de fontes da superfície, tais como lagos e rios.

ÁGUA POTÁVEL: CORREÇÃO 1

Crédito completo

Código 11: Respostas que se referem à água subterrânea sendo filtrada pelo solo.

- Quando ela passa pela areia e terra, a água é limpa.
- Ela é filtrada naturalmente.
- Porque quando a água atravessa o solo ela é filtrada pelas pedras e pela areia.

Texto referente às questões 12 e 13

UM RISCO PARA A SAÚDE?

Imagine que você more perto de uma grande fábrica de produtos químicos que produz fertilizantes agrícolas. Nos últimos anos, tem havido diversos casos de problemas respiratórios crônicos nas pessoas da região. Muitas pessoas acreditam que esses sintomas são causados pela fumaça tóxica emitida pela fábrica de fertilizantes químicos localizada nas proximidades. Foi realizada uma reunião pública para discutir o perigo potencial da fábrica de produtos químicos para a saúde dos habitantes locais. Nessa reunião, os cientistas deram as seguintes declarações:

Declaração dos cientistas que trabalham para a empresa de produtos químicos.

“Fizemos um estudo relativo à toxicidade do solo nesta área. Não encontramos nenhum traço de produtos químicos tóxicos nas amostras coletadas.”

Declaração dos cientistas que trabalham para os habitantes da comunidade local que estão preocupados com essa situação.

“Contamos o número de casos de problemas respiratórios crônicos nesta área e os comparamos ao número de casos registrados em áreas distantes da fábrica de produtos químicos. Há mais ocorrências nas áreas próximas à fábrica de produtos químicos.”

Questão 12 - UM RISCO PARA A SAÚDE? - QUESTÃO 1: S515Q01 - 019

O proprietário da fábrica de produtos químicos usou a declaração dos cientistas que trabalham na empresa para afirmar que “a emissão de fumaças da fábrica não representa risco para a saúde dos habitantes locais”. Dê uma justificativa que **permita duvidar** que a declaração dos cientistas que trabalham para a empresa confirma o argumento do proprietário.

UM RISCO PARA A SAÚDE? CORREÇÃO 1

Crédito completo

Código 1: Fornece uma justificativa apropriada que explique por que é possível duvidar de que a declaração dos cientistas confirma o argumento do proprietário.

- Talvez a substância que causa os problemas respiratórios não tenha sido identificada como tóxica.
- Talvez os problemas respiratórios tenham sido causados apenas pela presença de produtos químicos no ar e não por aqueles que estão no solo.
- As substâncias tóxicas podem alterar-se ou se decompor com o tempo e estar em estado não tóxico quando presentes no solo.
- Não se sabe se as amostras são representativas de toda a área.

Nenhum crédito

Código 0: Outras respostas.

Código 9: Não respondeu

Questão 13 - UM RISCO PARA A SAÚDE? - QUESTÃO 3 S515Q03 - 019

Os cientistas que trabalham para os cidadãos preocupados com essa situação compararam o número de casos de pessoas com problemas respiratórios crônicos que moram próximos à fábrica de produtos químicos com o número de casos das

peças que vivem em áreas distantes da fábrica. Descreva uma possível diferença entre as duas áreas que o levasse a pensar que a comparação não é válida.

UM RISCO PARA A SAÚDE? CORREÇÃO 3

Crédito completo

Código 1: As respostas devem pôr em foco as possíveis diferenças entre as áreas analisadas.

- Talvez o número de pessoas não seja idêntico nas duas áreas.
- Talvez uma das áreas disponha de serviços médicos melhores do que a outra.
- As condições climáticas podem não ser as mesmas.
- Pode haver porcentagens diferentes de pessoas idosas em cada área.
- Pode haver outros fatores de poluição do ar na outra área.

Nenhum crédito

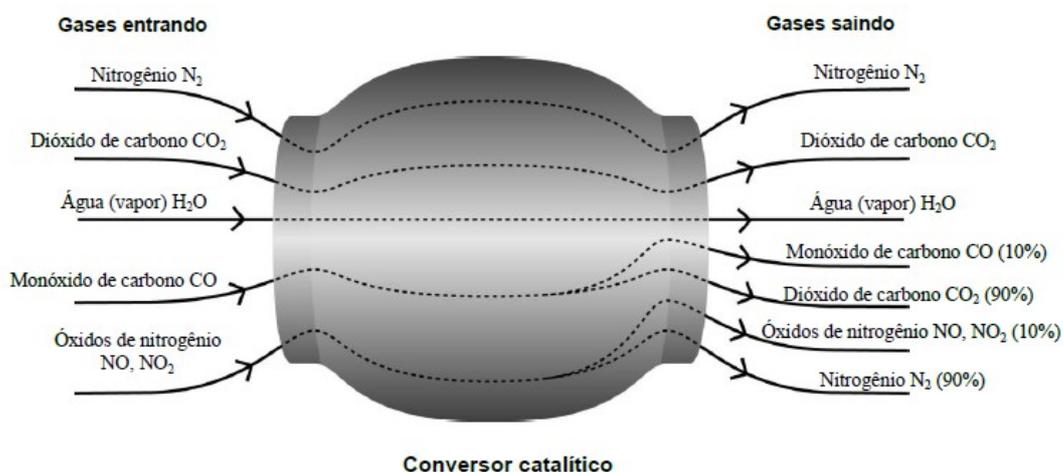
Código 0: Outras respostas.

Código 9: Não respondeu.

Questão 14 - CONVERSOR CATALÍTICO - Questão 4

A maioria dos veículos modernos vem equipada com um conversor catalítico que torna os gases emitidos pelo escapamento menos prejudiciais às pessoas e ao meio ambiente.

Cerca de 90% dos gases prejudiciais são convertidos em gases menos nocivos. Abaixo, apresentamos alguns dos gases que entram no conversor e a maneira como eles saem.



Examine os gases emitidos pelo conversor catalítico. Cite um dos problemas que os engenheiros e cientistas que trabalham com o conversor catalítico deverão tentar resolver para produzir gases de escapamento menos prejudiciais.

CONVERSOR CATALÍTICO: CORREÇÃO 4

Crédito completo

Código 1: Respostas aceitáveis devem fazer referência a uma melhoria dos gases que são lançados na atmosfera (monóxido de carbono e óxidos de nitrogênio) OU pela eliminação do dióxido de carbono.

- O monóxido de carbono não é totalmente transformado em dióxido de carbono.
- Não é feita uma conversão suficiente dos óxidos de nitrogênio em nitrogênio.
- Melhorar a porcentagem de monóxido de carbono convertido em dióxido de carbono e a porcentagem de óxidos de nitrogênio convertidos em nitrogênio.
- O dióxido de carbono produzido deveria ser retido e impedido de escapar para a atmosfera.
- Uma conversão mais completa de gases prejudiciais em gases menos prejudiciais.

Nenhum crédito

Código 0: Outras respostas.

Código 9: Não respondeu

Texto referente às questões 15 e 16

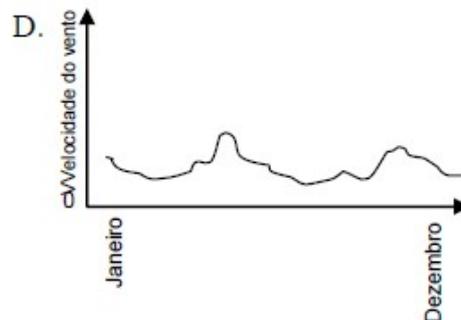
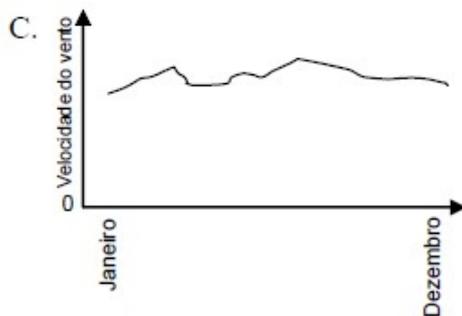
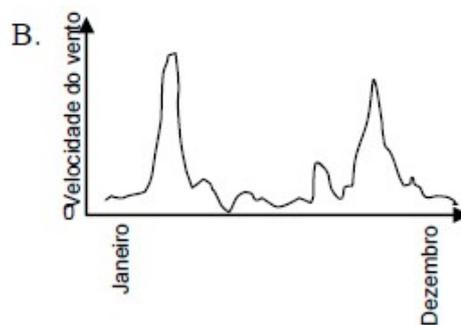
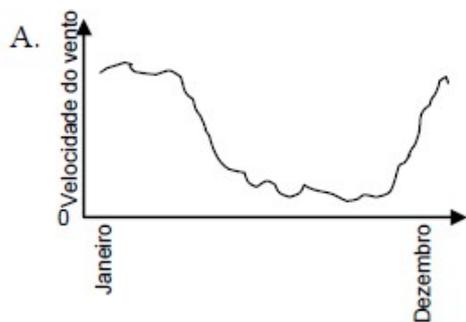
ENERGIA EÓLICA

Muitos consideram que a energia eólica é uma fonte de energia que pode substituir as centrais térmicas movidas a petróleo ou a carvão. Os geradores eólicos apresentados na figura abaixo possuem pás que giram conforme o vento. Essas rotações fazem com que o gerador produza eletricidade.



Questão 15 - Energia Eólica - Questão 1

Os gráficos abaixo mostram a velocidade média do vento em quatro locais diferentes ao longo do ano. Qual o local mais apropriado para a instalação de um gerador eólico?



ENER

GIA EÓLICA: CORREÇÃO 1

Crédito completo

Código 1: C

Nenhum crédito

Código 0: Outras respostas.

Código 9: Não respondeu.

Questão 16 - ENERGIA EÓLICA - QUESTÃO 4

Descreva uma vantagem e uma desvantagem específicas da produção de energia eólica com relação à produção de energia a partir de combustíveis fósseis, como o carvão e o petróleo.

Vantagem _____

Desvantagem _____

ENERGIA EÓLICA: CORREÇÃO 4

Crédito completo

Código 2: O aluno descreve uma vantagem e uma desvantagem.

[Vantagem]

- Não produz dióxido de carbono (CO₂).
- Não consome combustíveis fósseis.
- O vento é um recurso inesgotável.
- Após a instalação do gerador eólico, o custo da produção de energia é baixo.
- Não há emissão de resíduos e/ou substâncias tóxicas.
- Utiliza energia natural ou energia limpa.

[Desvantagem]

- Não é possível produzir eletricidade sob demanda (porque a velocidade do vento não pode ser controlada.)
- Os locais apropriados para os geradores eólicos são limitados.
- O gerador eólico pode ser danificado por ventos muito fortes.
- A quantidade de energia gerada por cada gerador eólico é relativamente pequena.
- Em alguns casos, há poluição sonora.
- As ondas eletromagnéticas (por exemplo, ondas de TV) podem sofrer interferências em determinados casos.
- Às vezes, os pássaros são mortos quando colidem com os rotores.
- As paisagens naturais são alteradas.
- Alto custo de instalação e de manutenção.

Crédito parcial

Código 1: O aluno descreve uma vantagem ou uma desvantagem correta (conforme mostrado nos exemplos de crédito completo), mas não ambas.

Nenhum crédito

Código 0: O aluno não descreve nenhuma vantagem ou desvantagem correta (conforme mostrado acima)

- Bom para o meio ambiente ou para a natureza [*Essa resposta é uma afirmação de valor geral.*]
- É ruim para o meio ambiente ou para a natureza

Código 9: Não respondeu.

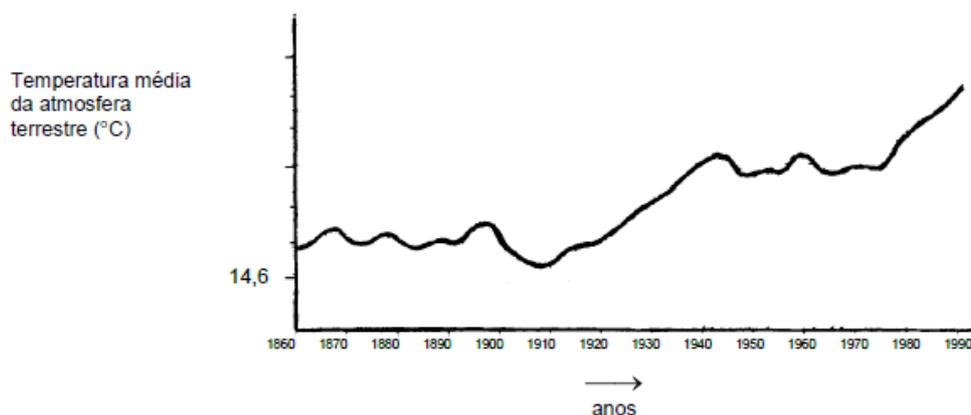
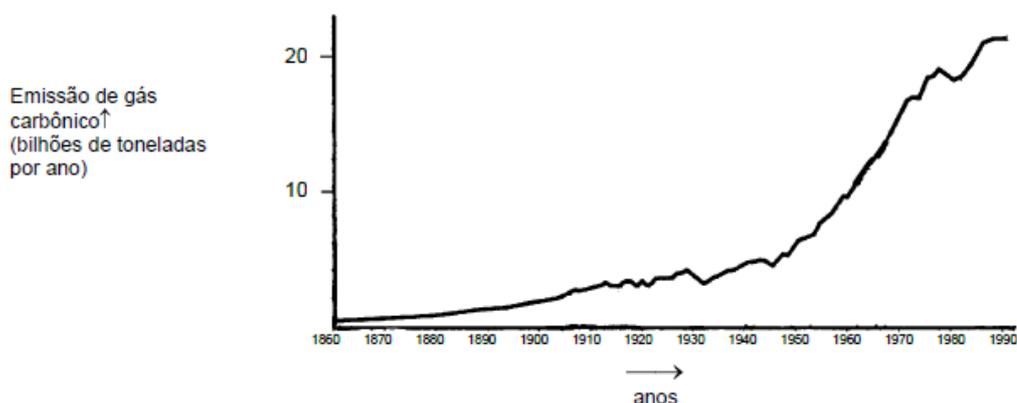
Texto referente às questões 17, 18 e 19

Leia os textos e responda às questões que seguem.

O EFEITO ESTUFA: FATO OU FICÇÃO?

Os seres vivos necessitam de energia para sobreviver. A energia que mantém a vida sobre a Terra vem do Sol, que irradia energia para o espaço, por ser muito quente. Uma proporção minúscula dessa energia alcança a Terra. A atmosfera terrestre funciona como uma camada protetora sobre a superfície de nosso planeta, impedindo as variações de temperatura que existiriam em um mundo sem ar. A maior parte da energia irradiada pelo Sol passa pela atmosfera terrestre. A Terra absorve parte dessa energia e a outra parte é refletida pela superfície terrestre. Parte dessa energia refletida é absorvida pela atmosfera. Como resultado disso, a temperatura média acima da superfície da Terra é mais alta do que seria se não existisse atmosfera. A atmosfera terrestre funciona como uma estufa, daí o termo *efeito estufa*. O efeito estufa teria ficado mais evidente durante o Século XX. É um fato que a temperatura média da atmosfera terrestre tem aumentado. Em jornais e revistas, o aumento da emissão do gás carbônico é frequentemente apontado como o principal responsável pela elevação de temperatura no Século XX.

Um estudante, chamado André, interessou-se pela possível relação entre a temperatura média da atmosfera terrestre e a emissão de gás carbônico na Terra. Em uma biblioteca ele encontrou os dois gráficos abaixo:



André conclui, a partir desses dois gráficos, que é evidente que o aumento da temperatura média da atmosfera terrestre é devido ao aumento da emissão do gás carbônico.

Questão 17 - EFEITO ESTUFA - QUESTÃO 3

O que há nos gráficos que justifica a conclusão de André?

EFEITO ESTUFA: CORREÇÃO 3

Crédito completo

Código 11: Refere-se ao aumento (geral) tanto da temperatura (média) quanto da emissão de gás carbônico.

- Como as emissões aumentaram, a temperatura também aumentou.
- Ambos os gráficos são crescentes.
- Porque em 1910 as duas curvas começaram a crescer.
- A temperatura aumenta quando há emissões de CO₂.
- As curvas do gráfico sobem ao mesmo tempo.
- Tudo aumenta.

- Quanto maior a emissão de CO₂, mais a temperatura aumenta.

Código 12: Refere-se a uma relação positiva entre a temperatura e a emissão de gás carbônico. [*Observação: apesar da relação “diretamente proporcional” não ser correta, esta resposta pode ser considerada correta no seu conjunto.*].

- A quantidade de CO₂ e a temperatura média da Terra são diretamente proporcionais
- Elas possuem um traçado análogo que indica uma relação.

Nenhum crédito

Código 01: Refere-se ao aumento da temperatura (média) ou da emissão de gás carbônico.

- A temperatura aumentou.
- O CO₂ aumenta.
- Isto indica mudança drástica na temperatura.

Código 02: Refere-se à temperatura e à emissão de gás carbônico sem deixar clara a natureza desta relação

- A emissão de gás carbônico (gráfico 1) tem um efeito sobre o aumento da temperatura da Terra (gráfico 2)
- O gás carbônico é a principal causa do aumento da temperatura da Terra.

OU Outras respostas.

- A emissão de gás carbônico está aumentando muito mais do que a temperatura média da Terra [*Observação: Esta resposta está incorreta porque a resposta é até que ponto a emissão de CO₂ e a temperatura estão aumentando, ao invés de as duas estarem aumentando.*]
- O aumento de CO₂ no decorrer dos anos é devido ao aumento da temperatura da atmosfera terrestre.
- O modo como o gráfico sobe.
- Há um aumento.

Código 99: Não respondeu.

Questão 18- EFEITO ESTUFA -QUESTÃO 4

Uma outra aluna, Jane, discorda da conclusão de André. Ela compara os dois gráficos e diz que algumas partes dos gráficos não justificam sua conclusão. Dê um exemplo de uma parte do gráfico que não justifica a conclusão de André. Explique a sua resposta.

EFEITO ESTUFA: CORREÇÃO 4

Crédito completo

Código 21: Refere-se a uma parte específica do gráfico na qual as duas curvas não são ascendentes ou descendentes e dá a explicação correspondente.

- Entre 1900 - 1910 (mais ou menos) a quantidade de CO2 liberada aumentou, enquanto a temperatura diminuiu.
- Entre 1980-1983 a quantidade de gás carbônico liberada diminuiu e a temperatura aumentou.
- A temperatura nos anos de 1800 é bastante constante, mas a curva do primeiro gráfico continua a subir.
- Entre 1950 e 1980 a temperatura não aumentou, mas o CO2 sim.
- De 1940 a 1975 a temperatura permanece quase a mesma, mas a emissão de gás carbônico apresenta um nítido aumento.
- Em 1940 a temperatura é bem mais alta do que em 1920, mas as emissões de gás carbônico são semelhantes.

Crédito Parcial

Código 11: Menciona um período correto, sem qualquer explicação.

- 1930-1933.
- Antes de 1910.

Código 12: Menciona apenas um ano em particular(não um período), com uma explicação. [Observação: O código 14 pode ser usado se a explicação estiver focalizada em uma irregularidade em um dos gráficos.]

- Em 1980 as emissões de gás carbônico eram baixas mais a temperatura continuou a crescer.

OU

Dá um exemplo que não confirma a conclusão de André, mas erra ao citar o período específico.

- Entre 1950 e 1960 a temperatura diminuiu e a emissão de gás carbônico aumentou.

Código 13: Refere-se a diferenças entre as duas curvas, sem mencionar um período específico.

- Em alguns pontos a temperatura aumenta mesmo quando a emissão diminui.
- Antigamente havia pouca emissão mas, mesmo assim, temperatura elevada.
- Quando há um aumento constante no gráfico 1 não há um aumento no gráfico 2, que permanece constante [*Observação: Ele se mantém constante no "geral"*]
- Porque no começo a temperatura já é alta quando o gás carbônico era muito baixo.

Código 14: Refere-se a uma irregularidade em um dos gráficos

- Pouco antes de 1910 que a temperatura diminui e se mantém por um certo tempo.
- No segundo gráfico há uma diminuição na temperatura da atmosfera terrestre por volta de 1910.

Código 15: Indica divergência nos gráficos, mas a explicação é fraca.

- Na década de 1940 o calor era muito alto, mas o gás carbônico era muito baixo. *[Observação: A explicação é muito fraca, mas a diferença indicada é clara.]*

Nenhum crédito

Código 01: Refere-se a uma irregularidade na curva sem se referir especificamente aos dois gráficos

- Ela sobe e desce um pouco.
- Ela caiu em 1930.

Código 02: Refere-se a um período mal definido ou a um ano, sem explicar.

- A parte do meio.
- 1910.

Código 03: Outras respostas.

- Em 1940 a temperatura média aumentou, mas a emissão de gás carbônico não.
- Por volta de 1910 a temperatura aumentou, mas a emissão não.

Código 99: Não respondeu.

Questão 19 - EFEITO ESTUFA - QUESTÃO 5

André mantém sua conclusão, segundo a qual o aumento na média da temperatura da atmosfera terrestre é causado pelo aumento da emissão de gás carbônico. Mas Jane acha que sua conclusão é prematura. Ela diz: “Antes de aceitar essa conclusão você deve estar certo de que outros fatores que poderiam influenciar o efeito estufa estão constantes”. Cite um dos fatores a que Jane se refere.

EFEITO ESTUFA: CORREÇÃO 5

Crédito completo

Código 11: Dá um fator relativo à energia/radiação vinda do Sol.

- O calor do Sol e talvez a mudança de posição da Terra.
- A energia solar refletida pela Terra.

Código 12: Dá um fator relativo a um componente natural ou a um agente poluente potencial.

- Vapor de água no ar.
- Nuvens.
- Fenômenos tais como as erupções vulcânicas.
- Poluição atmosférica (gás, combustível).
- A quantidade de gases de escapamento.
- CFC.
- O número de carros.
- Ozônio. (Como componente do ar) *[Observação: para referências a destruição, utilize o código 03]*

Nenhum crédito

Código 01: Refere-se a uma causa que influencia a concentração de gás carbônico.

- Desmatamento da floresta tropical.
- A quantidade de CO₂ sendo liberada.
- Combustíveis fósseis.

Código 02: Refere-se a um fator não específico.

- Fertilizantes.
- Aerossóis.
- As condições meteorológicas.

Código 03: Outros fatores incorretos ou respostas incorretas.

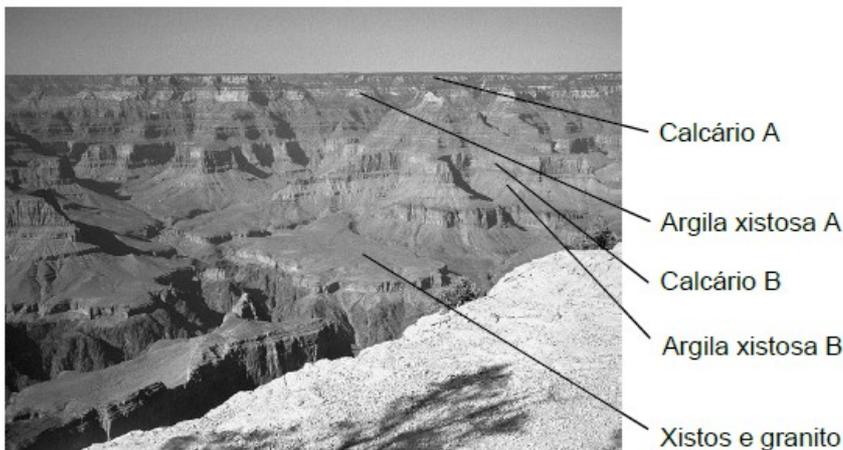
- Quantidade de oxigênio.
- Nitrogênio.
- O buraco na camada de ozônio também está aumentando.

Texto referente às questões 20, 21, 22, 23 e 24

O GRAND CANYON

O Grand Canyon está localizado em um deserto nos Estados Unidos. Ele é um cânion grande e profundo formado por muitas camadas de rochas. No passado, os movimentos na crosta terrestre ergueram estas camadas. Atualmente, o Grand Canyon apresenta 1,6 km de profundidade em determinadas partes. O Rio Colorado percorre todo o fundo do cânion.

Veja a foto abaixo do Grand Canyon tirada da margem sul. Várias camadas diferentes de rochas podem ser vistas nas paredes do cânion.



Ques

tão 20 - O GRAND CANYON- QUESTÃO 1

Qual a causa da grande profundidade do Grand Canyon?

O GRAND CANYON: CORREÇÃO 1
Crédito completo

Código 1: O Rio Colorado atravessa as camadas causando a erosão das rochas.

- O rio cavou seu leito através das camadas de rocha.
- A erosão da água porque há um rio no fundo.

Nenhum crédito

Código 0: Outras respostas.

- Cânions subterrâneos que desmoronaram.

Código 9: Não respondeu

Questão 21- O GRAND CANYON - QUESTÃO 7 S426Q07

Anualmente, cerca de cinco milhões de pessoas visitam o parque nacional do Grand Canyon. Existe uma preocupação em relação aos danos que estão sendo causados ao parque devido ao grande número de visitantes. As questões a seguir podem ser respondidas por meio de pesquisas científicas? Faça um círculo em “Sim” ou “Não” para cada questão.

Estas questões podem ser respondidas por meio de pesquisas científicas?	Sim ou Não?
Qual é a extensão da erosão causada pelo uso de trilhas para caminhadas?	Sim / Não
Quais os impactos dos acampamentos de visitantes ao longo do rio no nível de poluição do rio?	Sim / Não
A área do parque é tão bonita como era há 100 anos?	Sim / Não

O GRAND CANYON: CORREÇÃO 7

Crédito completo

Código 1: As três respostas estão corretas, na seguinte ordem: Sim, Sim e Não.

Nenhum crédito

Código 0: Outras respostas.

Código 9: Não respondeu.

Questão 22 - O GRAND CANYON - QUESTÃO 3: S426Q03

A temperatura no Grand Canyon varia de menos de 0 oC a mais de 40 oC. Embora ele esteja localizado em uma área desértica, as fendas das rochas, algumas vezes, contêm água. De que maneira essas mudanças de temperatura e a água contida nas fendas das rochas ajudam a acelerar a decomposição das rochas?

A A água congelada dissolve as rochas quentes.

B A água consolida as rochas entre si.

C O gelo torna lisa a superfície das rochas.

D A água congelada se expande nas fendas das rochas.

O GRAND CANYON: CORREÇÃO 3

Crédito completo

Código 1: D. A água congelada se expande nas fendas das rochas.

Nenhum crédito

Código 0: Outras respostas.

Código 9: Não respondeu.

Questão 23 - O GRAND CANYON QUESTÃO 4

O xisto é uma rocha metamórfica. As rochas sofrem metamorfoses (modificações) quando submetidas a temperaturas elevadas e/ou fortes pressões. Qual é a causa da temperatura elevada e/ou da alta pressão?

O GRAND CANYON: CORREÇÃO 4

Crédito completo

Código 11: Os movimentos da crosta terrestre ou as forças tectônicas (inclusive os terremotos).

- O atrito das crostas umas contra as outras.
- Por causa dos movimentos da crosta terrestre.

Código 12: A atividade vulcânica

- A atividade vulcânica sob a crosta.
- O magma jorrando sobre a crosta.

Código 13: O peso das camadas rochosas superiores pode causar esta temperatura e pressão nas rochas inferiores.

- A pressão das camadas superiores.

Nenhum crédito

Código 01: Outras respostas.

- Afetado pelo manto terrestre.
- O calor dentro do cânion causa isto.

Código 99: Não respondeu.

Questão 24 - O GRAND CANYON - QUESTÃO 5

Existem muitos fósseis de animais marinhos, como mexilhões, peixes e corais na camada de calcário A do Grand Canyon. O que aconteceu há milhões de anos para que esses fósseis se encontrassem nessa camada?

A Povos antigos transportavam frutos do mar do oceano para essa área.

B Antigamente, os oceanos eram muito mais agitados e ondas gigantes levavam os animais marinhos para a terra.

C Naquela época, um oceano cobriu essa área e, mais tarde, retrocedeu.

D Alguns animais marinhos viviam na terra antes de migrarem para o oceano.

O GRAND CANYON: CORREÇÃO 5

Crédito completo

Código 1: C. Naquela época, um oceano cobriu essa área e, mais tarde, retrocedeu.

Nenhum crédito

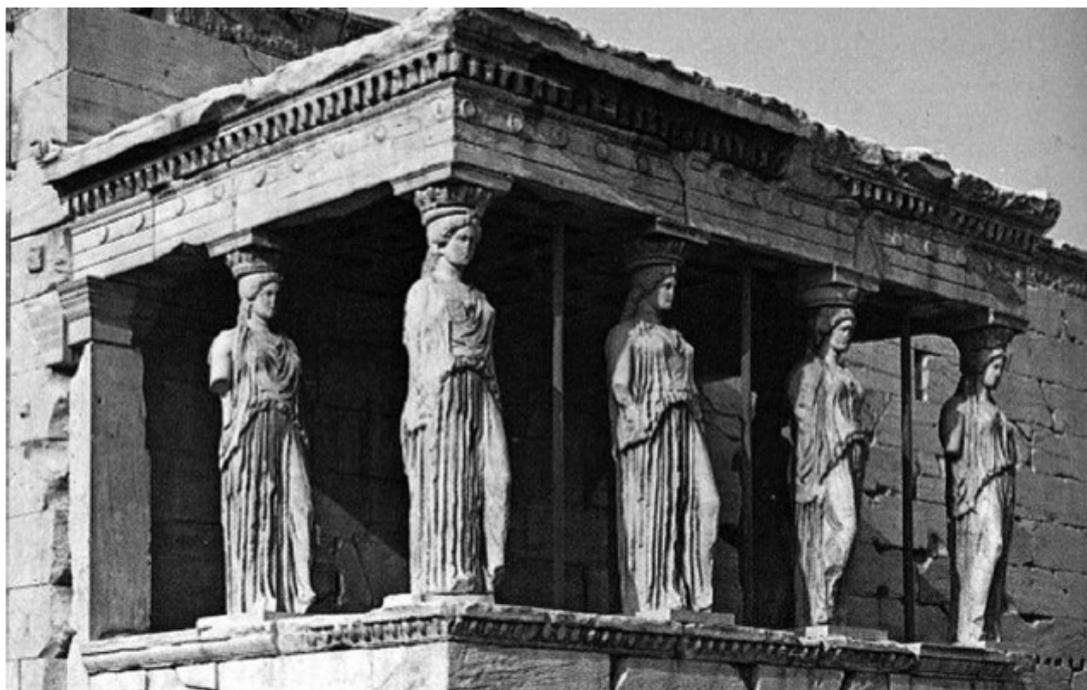
Código 0: Outras respostas.

Código 9: Não respondeu.

Texto referente às questões 25 e 26

CHUVA ÁCIDA

Abaixo, temos uma foto das estátuas chamadas cariátides que foram construídas na Acrópole, em Atenas, há mais de 2 500 anos. As estátuas são feitas de mármore, um tipo de rocha composta de carbonato de cálcio.



Em 1980, as estátuas originais foram transferidas para dentro do museu da Acrópole e substituídas por réplicas. As estátuas originais estavam sendo corroídas pela chuva ácida.

Questão 25 CHUVA ÁCIDA - QUESTÃO 2 S485Q02 – 0129

A chuva normal é ligeiramente ácida, porque contém dissolvido um pouco de dióxido de carbono do ar. A chuva ácida é muito mais ácida do que a chuva normal, porque absorve gases como óxidos de enxofre e óxidos de nitrogênio. De onde provêm esses óxidos de enxofre e de nitrogênio encontrados no ar?

CHUVA ÁCIDA: CORREÇÃO 2

Crédito completo

Código 2: O aluno menciona qualquer uma das seguintes fontes: gases de escapamento de carros, as emissões de gás das fábricas, a queima de combustíveis fósseis, tais como petróleo e carvão, os gases provenientes de vulcões ou outras fontes semelhantes.

- A queima de carvão e gasolina.
- Os óxidos no ar provenientes da poluição das fábricas e da indústria.

Crédito parcial

Código 1: Poluição. Os alunos citam a poluição, mas não fornecem a fonte da qual ela provém.

- Poluição.
- O meio ambiente em geral, a atmosfera em que vivemos, por exemplo, poluição.

Nenhum crédito

Código 0: Outras respostas.

- Eles são emitidos pelos plásticos.
- Eles são componentes naturais do ar.

Código 9: Não respondeu

Questão 6 - CHUVA ÁCIDA - QUESTÃO 8 S485Q08 - 0129

A combustão do carvão e dos derivados de petróleo para produzir a energia necessária à população e às indústrias teve um efeito inesperado: o aumento das chuvas ácidas. Os dois problemas relacionados abaixo são provocados pela chuva ácida. Para cada um, sugira uma questão à qual os cientistas deveriam responder para ajudar a resolver o problema. As duas questões devem ser diferentes.

Problema provocado pela chuva ácida	Uma questão à qual os cientistas deveriam responder, para solucionar o problema
Muitas construções de pedra e metal estão deteriorando-se.	
As pessoas querem um grande fornecimento de energia elétrica, mas sem a poluição ligada à chuva ácida.	

CHUVA ÁCIDA: CORREÇÃO 8

Crédito completo

Código 2: Para cada um dos problemas, o aluno propõe uma questão pertinente (uma para cada problema), cuja solução necessita da intervenção dos cientistas ou tecnólogos. Muitas construções de pedra e metal estão deteriorando-se.

- Quando se queima combustível, podem-se retirar as substâncias que causam a chuva ácida?
- É possível fabricar um revestimento para os materiais de construção que os proteja dos ácidos?

As pessoas querem um grande fornecimento de energia elétrica, mas sem a poluição ligada à chuva ácida.

- É possível desenvolver métodos de produção de energia que não utilizem carvão ou gás?
- É possível filtrar as substâncias provenientes do carvão e do gás que causam a chuva ácida?

Crédito parcial

Código 1: Para um dos dois problemas, o aluno propõe uma questão pertinente, cuja solução necessita do envolvimento dos cientistas ou tecnólogos.

Nenhum crédito

Código 0: Outras respostas.

Código 9: Não respondeu.