



Teste Intermédio

Biologia e Geologia

Versão 2

Duração do Teste: 90 minutos | 19.04.2012

10.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 74/2004, de 26 de março

Na folha de respostas, indique de forma legível a versão do teste (Versão 1 ou Versão 2). A ausência dessa indicação implica a classificação com zero pontos das respostas aos itens de escolha múltipla, de associação/correspondência e de ordenação.

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta indelével, azul ou preta.

Não é permitido o uso de corretor. Em caso de engano, deve riscar de forma inequívoca aquilo que pretende que não seja classificado.

Escreva de forma legível a numeração dos grupos e dos itens, bem como as respetivas respostas. As respostas ilegíveis ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos.

Para cada item, apresente apenas uma resposta. Se escrever mais do que uma resposta a um mesmo item, apenas é classificada a resposta apresentada em primeiro lugar.

Para responder aos itens de escolha múltipla, escreva, na folha de respostas:

- o número do item;
- a letra que identifica a única opção escolhida.

Para responder aos itens de associação/correspondência, escreva, na folha de respostas:

- o número do item;
- a letra que identifica cada elemento da coluna A e o número que identifica o único elemento da coluna B que lhe corresponde.

Para responder aos itens de ordenação, escreva, na folha de respostas:

- o número do item;
- a sequência de letras que identificam os elementos a ordenar.

As citações dos itens encontram-se no final do enunciado do teste.

A ortografia dos textos e de outros documentos segue o Acordo Ortográfico de 1990.

GRUPO I

O lago subglacial Vostok

Desde a descoberta, em 1996, do lago Vostok, situado na Antártida, sob uma calote de gelo com cerca de 4000 m de espessura, os cientistas têm especulado acerca da possibilidade de aí existirem novas formas de vida.

Em 1998, foi concluída uma sondagem que terminou a alguns metros da água do lago, de modo a evitar qualquer contaminação, uma vez que se trata de um ambiente primitivo que mantém as suas características ambientais ancestrais. Tanto a sondagem como o sistema subglacial do lago Vostok estão representados na Figura 1.

Tal como uma rocha sedimentar, a calote de gelo é formada estrato a estrato, à medida que a neve é compactada em camadas de gelo. A distinção das camadas é possível devido à variação das poeiras vulcânicas presentes na atmosfera na altura em que o gelo se formou, permitindo que os cientistas recriem 420 000 anos de alterações de clima na Antártida.

A sondagem revelou, ainda, a presença de microrganismos entre os sedimentos preservados em todos os níveis da calote de gelo.

Inicialmente, os cientistas acreditavam que a água do lago resultava da fusão do gelo da calote. No entanto, dados recentes obtidos por radar e por GPS permitiram construir mapas detalhados das camadas de gelo, cuja interpretação sugere que as mais profundas são formadas por gelo acrecionado e recentemente formado, com origem na água do lago, que vai congelando à medida que entra em contacto com a placa de gelo que se sobrepõe ao lago. Este novo estrato apresenta características diferentes das camadas sobrejacentes.

Esta descoberta suscita um novo desafio científico – quais serão as fontes de reposição de água no lago?

O lago Vostok constitui também um objeto de interesse para a astrogeologia e para a astrofísica, uma vez que as condições ambientais em que se enquadra o lago Vostok podem ocorrer em Europa e em Calisto, duas das luas do planeta Júpiter.

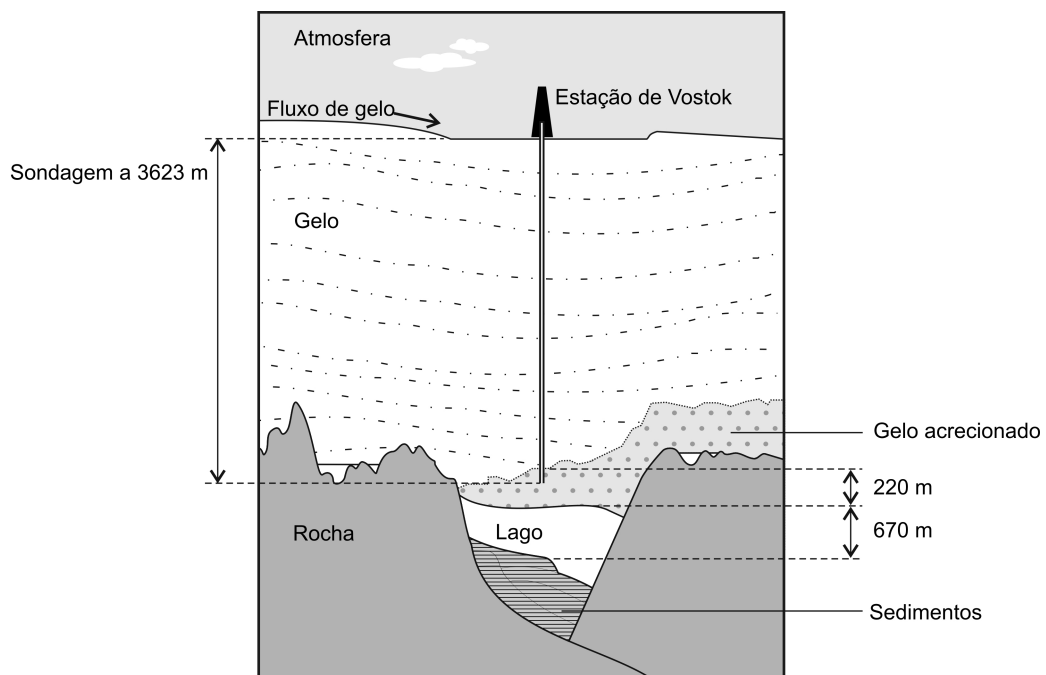


Figura 1

Baseado em <http://www.earthinstitute.columbia.edu> (consultado em novembro de 2011)

Na resposta a cada um dos itens de 1. a 4., selecione a única opção que permite obter uma afirmação correta. Escreva, na folha de respostas, o número do item e a letra que identifica a opção escolhida.

1. O lago Vostok pode ser considerado um subsistema

- (A) fechado, pois não troca matéria e troca energia com outros subsistemas.
- (B) aberto, pois troca matéria e troca energia com outros subsistemas.
- (C) aberto, pois troca matéria e não troca energia com outros subsistemas.
- (D) fechado, pois troca matéria e não troca energia com outros subsistemas.

2. Europa e Calisto são planetas

- (A) secundários, que orbitam em torno de um planeta de núcleo metálico.
- (B) principais, que orbitam em torno de um planeta essencialmente gasoso.
- (C) secundários, que orbitam em torno de um planeta gigante.
- (D) principais, que orbitam em torno de um planeta telúrico.

3. Uma elevada quantidade de poeiras vulcânicas nas camadas de gelo sugere uma intensa atividade vulcânica

- (A) efusiva, característica de lavas ricas em sílica.
- (B) explosiva, característica de lavas ricas em sílica.
- (C) explosiva, característica de lavas pobres em sílica.
- (D) efusiva, característica de lavas pobres em sílica.

4. Os dados mais recentes relativos aos estratos inferiores que constituem a calote gelada sobrejacente ao lago Vostok, formados por gelo acrecionado, estão

- (A) de acordo com o princípio da sobreposição dos estratos, pois estratos mais recentes estão por cima de estratos mais antigos.
- (B) de acordo com o princípio da sobreposição dos estratos, pois estratos mais recentes estão por baixo de estratos mais antigos.
- (C) em contradição com o princípio da sobreposição dos estratos, pois estratos mais recentes estão por cima de estratos mais antigos.
- (D) em contradição com o princípio da sobreposição dos estratos, pois estratos mais recentes estão por baixo de estratos mais antigos.

5. Considere os seguintes dados:

- a água líquida a baixa temperatura retém maior quantidade de oxigénio dissolvido do que a água líquida a temperaturas mais elevadas;
- a maior concentração de organismos vivos do mundo (por volume) ocorre ao longo da costa da Antártida.

Explique, tendo em conta os dados fornecidos, em que medida o efeito dos glaciares da Antártida exemplifica uma interação entre o subsistema hidrosfera e o subsistema biosfera.

GRUPO II

O meteorito do Alandroal

No dia 14 de novembro de 1968, deu-se a queda de um meteorito na herdade das Tenazes, a cerca de 3 Km de Juromenha, no concelho do Alandroal.

A queda, ocorrida cerca das 18 horas e 55 minutos, foi precedida de um clarão e de um som semelhante a um tiro de canhão. O meteorito encontrado pelos camponeses produziu, no solo, uma pequena cratera com cerca de 80 cm de profundidade. O meteorito foi recolhido, aproximadamente, às 11 horas do dia 15 de novembro.

O relatório feito pelos cientistas que estudaram o meteorito refere dimensões aproximadas de 30 × 20 × 10 cm, 25,250 kg de massa e uma mineralogia simples.

A análise revelou que o meteorito era composto, fundamentalmente, por minerais de ferro e níquel, apresentando uma densidade de 7,82, o que permitiu classificá-lo como um siderito.

Um meteoróide, quando em órbita em torno do Sol, é bombardeado pela radiação cósmica. Depois de ter caído na Terra, a atmosfera protege o meteorito dessa radiação, passando a verificar-se apenas o decaimento de alguns dos isótopos de radiação cósmica recebidos. A idade terrestre dos meteoritos achados, nos casos em que não foi possível encontrá-los aquando da sua queda, é determinada por comparação com as idades de meteoritos recuperados logo após a sua queda, como aconteceu com o meteorito do Alandroal. Para determinar a idade terrestre dos meteoritos, são utilizados alguns isótopos, como, por exemplo, o ^{36}Cl .

Baseado em www.portaldoastronomo.org (consultado em novembro de 2011)

Na resposta a cada um dos itens de 1. a 3., selecione a única opção que permite obter uma afirmação correta.

Escreva, na folha de respostas, o número do item e a letra que identifica a opção escolhida.

1. A maior parte dos meteoritos provenientes de asteroides tem origem numa zona do sistema solar situada entre
 - (A) Júpiter e Saturno.
 - (B) Marte e Júpiter.
 - (C) Terra e Marte.
 - (D) Vénus e Terra.

2. A contagem da idade terrestre de um siderito tem sempre início no momento
 - (A) do contacto do meteorito com o solo.
 - (B) da entrada em órbita do respetivo meteoróide.
 - (C) do achado do meteorito.
 - (D) da formação do respetivo meteoróide.

3. O meteorito mais antigo que se conhece terá caído há cerca de 500 000 anos. Admitindo que a sua idade tenha sido obtida com recurso ao isótopo ^{36}Cl , cujo tempo de semivida é 300 000 anos, originando o isótopo ^{36}Ar , pode concluir-se que, na altura da queda,
- (A) a proporção do isótopo pai em relação ao isótopo filho é inferior a 50 %.
 - (B) a proporção do isótopo pai em relação ao isótopo filho é superior a 50 %.
 - (C) a razão dos isótopos $^{36}\text{Cl}/^{36}\text{Ar}$ é igual a 1.
 - (D) a razão dos isótopos $^{36}\text{Cl}/^{36}\text{Ar}$ é igual a 0,5.
4. Ordene as letras de **A** a **E**, de modo a reconstituir uma possível sequência cronológica de acontecimentos relacionados com uma queda meteorítica na superfície da Terra.
- Escreva, na folha de respostas, apenas a sequência de letras.
- A. Formação de uma cratera por embate de um meteorito.
 - B. Interação de um meteoróide com o campo gravítico da Terra.
 - C. Vaporização de matéria na superfície de um meteoro.
 - D. Interação de um corpo celeste com a atmosfera terrestre.
 - E. Fragmentação de um corpo em órbita na cintura de asteroides.
5. Identifique a face da Lua na qual é mais intenso o impacto meteorítico.
- Justifique a sua resposta, tendo em conta as dimensões relativas da Terra e da Lua e o facto de este satélite apresentar períodos de translação e de rotação iguais.

GRUPO III

Emissão difusa de CO₂ no vulcão Cerro Negro

O estudo da composição química e isotópica dos gases vulcânicos, bem como dos seus níveis de emissão, proporciona uma informação valiosa, que se pode relacionar com o estado da atividade do sistema vulcânico. As emissões de gases podem ser visíveis ou difusas.

O dióxido de carbono (CO₂) é objeto da maioria dos estudos geoquímicos relacionados com a vigilância vulcânica. Por um lado, depois do vapor de água, este gás é a espécie volátil maioritária nos gases vulcânicos e, por outro, a sua baixa solubilidade a pressões moderadas nos fundidos silicatados facilita a sua libertação para a atmosfera, constituindo um indicador efetivo dos processos que se desenvolvem em profundidade.

As variações temporais da emissão de CO₂ podem ser relacionadas com as mudanças no sistema vulcânico, pelo que a monitorização da emissão deste gás constitui uma ferramenta importante para identificar os lugares onde existe maior probabilidade de ocorrência de uma erupção. O presente estudo pretendeu avaliar a evolução temporal e espacial das anomalias de fluxo do CO₂, num determinado período, e a sua possível relação com o ciclo eruptivo do vulcão Cerro Negro.

O vulcão Cerro Negro, cuja última erupção ocorreu em 1999, está localizado no noroeste da Nicarágua, pertencendo à cadeia vulcânica da América Central.

Os estudos de desgaseificação difusa de CO₂ no vulcão Cerro Negro incluíram sete campanhas, desde dezembro de 1999 até dezembro de 2006. A distribuição espacial dos pontos de amostragem foi similar em todas as campanhas, tendo a área de estudo aproximadamente 0,6 km². Em cada uma das campanhas, avaliaram-se cerca de 176 pontos de medida de fluxo de CO₂ e de temperatura do solo a 40 cm de profundidade. Uma parte dos resultados obtidos encontra-se registada na Tabela 1.

Na Figura 2, está representada a evolução temporal da taxa de emissão total de CO₂ e a sismicidade de origem vulcânica registada durante o período em que decorreu o estudo.

TABELA 1

Mês/Ano	Valor médio de fluxo de CO ₂ (g m ⁻² d ⁻¹)	Valor máximo de fluxo de CO ₂ (g m ⁻² d ⁻¹)	Temperatura do solo (°C)
12/1999	4451	35 000	707
03/2002	619	26 500	453
03/2003	66	3000	170
01/2004	1233	18 000	130
03/2005	75	1966	384
03/2006	86	7224	319
12/2006	76	2771	255

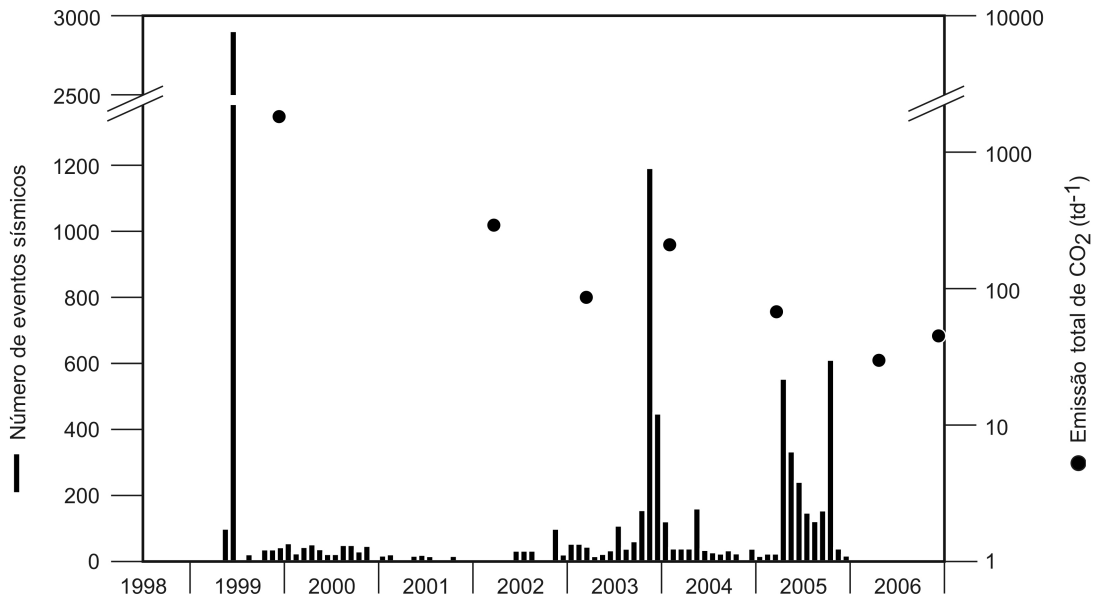


Figura 2

Baseado em <http://www.socgeol.org> (consultado em dezembro de 2011)

Na resposta a cada um dos itens de 1. a 3., selecione a única opção que permite obter uma afirmação correta. Escreva, na folha de respostas, o número do item e a letra que identifica a opção escolhida.

1. O objetivo do estudo descrito foi

- (A) relacionar a libertação de vapor de água com o vulcanismo.
- (B) caracterizar a próxima erupção do vulcão Cerro Negro.
- (C) analisar a quantidade de eventos sísmicos de origem vulcânica.
- (D) avaliar as alterações nas quantidades de dióxido de carbono emitidas.

2. Neste estudo, verifica-se que ao

- (A) menor valor de emissões máximas de CO₂ corresponde a temperatura de solo mais baixa.
- (B) menor valor médio de fluxo de CO₂ corresponde a temperatura de solo mais baixa.
- (C) maior valor de emissão total de CO₂ corresponde a temperatura de solo mais alta.
- (D) maior número de eventos sísmicos corresponde a temperatura de solo mais alta.

3. Os valores de emissão total de CO₂ medidos durante a campanha de 2002

- (A) resultam de atividade vulcânica recente.
- (B) indiciam uma erupção vulcânica a curto prazo.
- (C) indiciam uma crise sísmica a curto prazo.
- (D) resultam de atividade sísmica recente.

4. Faça corresponder cada uma das manifestações de vulcanismo expressas na coluna **A** à respectiva designação, que consta da coluna **B**.

Escreva, na folha de respostas, apenas as letras e os números correspondentes.

Utilize cada letra e cada número apenas uma vez.

COLUNA A	COLUNA B
<p>(a) Depressão de colapso localizada sobre a câmara magmática.</p> <p>(b) Estrutura arredondada resultante da consolidação de lava viscosa.</p> <p>(c) Forma de relevo resultante da acumulação de materiais expelidos através de condutas secundárias.</p> <p>(d) Estrutura alongada resultante da consolidação de magma dentro da chaminé vulcânica e sua posterior erosão.</p> <p>(e) Estrutura típica originada por lavas básicas.</p>	<p>(1) Agulha</p> <p>(2) Bolsada magmática</p> <p>(3) Caldeira</p> <p>(4) Cone adventício</p> <p>(5) Domo vulcânico</p> <p>(6) Escoada</p> <p>(7) Gêiser</p> <p>(8) Nuvem ardente</p>

5. Explique de que modo intensas erupções vulcânicas do tipo explosivo podem contribuir para um arrefecimento global ao nível do planeta.

GRUPO IV

Euglena gracilis

As euglenófitas são algas unicelulares dotadas de mobilidade que vivem, predominantemente, em água doce, embora possam também ser encontradas em ambiente marinho.

Cerca de um terço dos 40 gêneros conhecidos são fotoautotróficos, enquanto os restantes gêneros são quimio-heterotróficos. Mesmo os gêneros fotoautotróficos podem sobreviver em heterotrofia, ilustrando, claramente, a impossibilidade de incluir as euglenófitas no grupo dos protistas semelhantes a plantas ou no grupo dos protistas semelhantes a animais.

A alga *Euglena gracilis*, representada na Figura 3, é um protista que possui, além de estruturas celulares comuns à maioria dos eucariontes, dois flagelos que partem do reservatório. Esta estrutura é responsável pela fagocitose e pelo armazenamento de alimento, sob a forma de paramilo, um glúcido de reserva. A pressão osmótica desta alga é regulada pela ação do vacúolo contrátil, que recolhe o excesso de água de todas as partes da célula e a lança para o exterior, através do reservatório. O periplasto, uma película estriada e flexível, permite-lhe a mudança de forma.

Euglena gracilis pode tornar-se exclusivamente quimio-heterotrófica se for colocada em ambientes privados de luz. Nessa condição perde a sua coloração esverdeada, mas recupera-a se for, de novo, colocada em ambientes iluminados.

Diversas experiências revelam que, submetida a antibióticos ou a agentes mutagénicos, *Euglena gracilis* perde definitivamente os seus pigmentos fotossintéticos.

O tipo selvagem *Euglena gracilis* estirpe Z tem, entre outras, a particularidade de apresentar uma capacidade fotossintética 60 vezes superior à da planta do arroz.

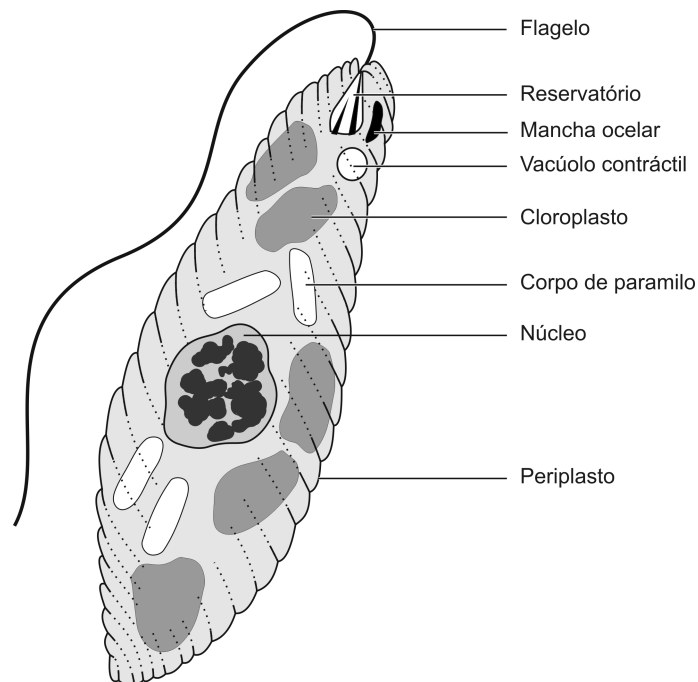


Figura 3

Baseado em R. Johnson, *Biology*, 2001

Na resposta a cada um dos itens de 1. a 5., selecione a única opção que permite obter uma afirmação correta. Escreva, na folha de respostas, o número do item e a letra que identifica a opção escolhida.

1. A característica que impede as euglenófitas de serem consideradas, entre os protistas, como organismos semelhantes a plantas ou semelhantes a animais é a presença ou a ausência de
 - (A) flagelos.
 - (B) mitocôndrias.
 - (C) vacúolos.
 - (D) cloroplastos.

 2. Em *Euglena gracilis*, as macromoléculas alimentares
 - (A) passam para o meio intracelular envolvidas pela membrana plasmática.
 - (B) atravessam a membrana plasmática pela bicamada fosfolipídica.
 - (C) ligam-se a glicolípidos, passando ao meio intracelular por difusão facilitada.
 - (D) são transportadas através de proteínas da membrana plasmática.

 3. O paramilo é um
 - (A) polímero do grupo dos hidratos de carbono.
 - (B) monómero do grupo dos glúcidos.
 - (C) polímero do grupo dos ácidos gordos.
 - (D) monómero do grupo das proteínas.

 4. Nas algas euglenófitas de água doce, é de esperar que a pressão osmótica intracelular, relativamente à pressão osmótica extracelular, seja
 - (A) maior, o que provoca a saída de água por osmose.
 - (B) maior, o que provoca a entrada de água por osmose.
 - (C) menor, o que provoca a saída de água por osmose.
 - (D) menor, o que provoca a entrada de água por osmose.

 5. Em *Euglena gracilis*, o periplasto é uma estrutura que substitui
 - (A) o citoplasma.
 - (B) o complexo de Golgi.
 - (C) a parede celular.
 - (D) a membrana celular.
-

6. Ordene as letras de **A** a **E**, de modo a reconstituir a sequência cronológica de acontecimentos relacionados com a fotossíntese.

Escreva, na folha de respostas, apenas a sequência de letras.

- A. Excitação de moléculas de clorofila.
 - B. Redução de dióxido de carbono.
 - C. Libertação de oxigénio.
 - D. Cisão de moléculas de água.
 - E. Formação de hidratos de carbono.
7. Explique de que modo a passagem da autotrofia para a heterotrofia permite a sobrevivência de *Euglena gracilis* quando submetida a antibióticos.

FIM

COTAÇÕES

GRUPO I

1.	8 pontos
2.	8 pontos
3.	8 pontos
4.	8 pontos
5.	10 pontos
	<hr/>
	42 pontos

GRUPO II

1.	8 pontos
2.	8 pontos
3.	8 pontos
4.	10 pontos
5.	15 pontos
	<hr/>
	49 pontos

GRUPO III

1.	8 pontos
2.	8 pontos
3.	8 pontos
4.	10 pontos
5.	10 pontos
	<hr/>
	44 pontos

GRUPO IV

1.	8 pontos
2.	8 pontos
3.	8 pontos
4.	8 pontos
5.	8 pontos
6.	10 pontos
7.	15 pontos
	<hr/>
	65 pontos

TOTAL **200 pontos**