
EXAME FINAL NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

Prova Escrita de Biologia e Geologia

11.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho

Prova 702/2.ª Fase

16 Páginas

Duração da Prova: 120 minutos. Tolerância: 30 minutos.

2014

VERSÃO 1

Indique de forma legível a versão da prova.

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

Não é permitido o uso de corretor. Deve riscar aquilo que pretende que não seja classificado.

Para cada resposta, identifique o grupo e o item.

Apresente as suas respostas de forma legível.

Apresente apenas uma resposta para cada item.

As cotações dos itens encontram-se no final do enunciado da prova.



ColorADD

Sistema de Identificação de Cores

CORES PRIMÁRIAS | BRANCO E PRETO



AZUL VERDE AMARELO LARANJA VERMELHO ROXO CASTANHO

BRANCO | PRETO | CINZENTOS



BRANCO PRETO CINZA CLARO CINZA ESC.

TONS METALIZADOS



DOURADO PRATEADO

TONS CLAROS



TONS ESCUROS



Página em branco

Nas respostas aos itens de escolha múltipla, selecione a opção correta.

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

GRUPO I

Na praia de Lavadores, a sul do rio Douro, aflora um maciço granítico, que se instalou ao longo da falha de desligamento Porto-Tomar, sendo visível, por vezes, o seu contacto com gnaisses. O granito apresenta-se de grão grosseiro, evidenciando fenocristais (cristais de grandes dimensões) de feldspato potássico e encraves (fragmentos) de rochas quer gnáissicas, quer intrusivas máficas. Os encraves apresentam-se, por vezes, em relevo devido à erosão diferencial.

A Figura 1 representa, de forma simplificada, a relação espacial entre os corpos granitoides – graníticos e afins – e os locais de ocorrência de caulino (um recurso geológico onde predomina a caulinite – mineral argiloso), associados a uma zona de fraturação profunda. O depósito de caulino da Telheira, junto a Lavadores, constitui um recurso geológico que, em tempos, forneceu matéria-prima para a indústria de cerâmica em Portugal.

Baseado em M. Silva, «O granito de Lavadores e seus encraves», in J. Neiva *et al.*, *Geologia Clássica*, Lisboa, Associação Portuguesa de Geólogos, 2010

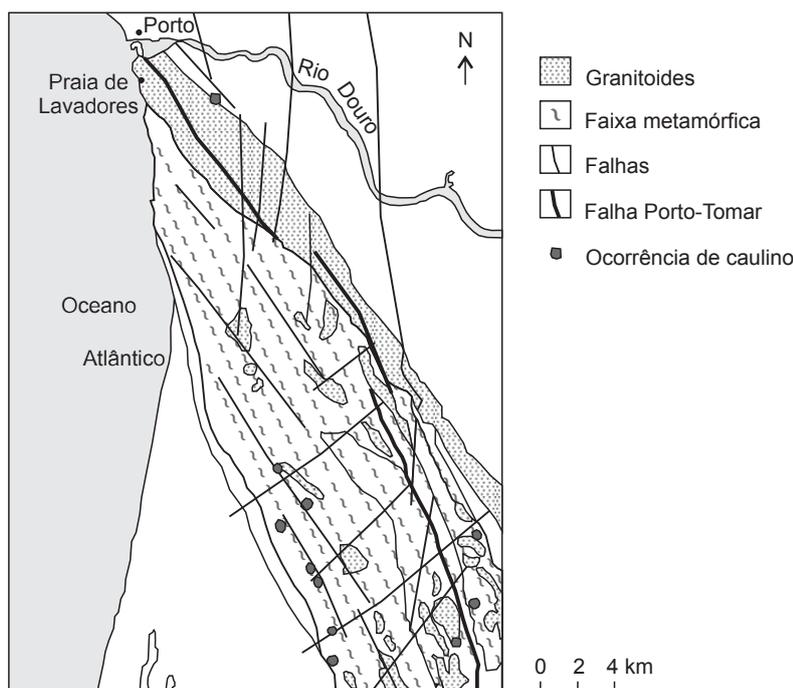


Figura 1

Baseado em A. Coelho *et al.*, «Depósitos de caulino associados à faixa metamórfica de Espinho-Albergaria-a-Velha», *Cadernos Lab. Xeolóxico de Laxe*, Vol. 34, 2009

1. O maciço granítico de Lavadores apresenta fragmentos de rochas gnáissicas e é cortado por filões. O maciço é mais _____ do que as rochas gnáissicas e mais _____ do que os filões.
- (A) antigo ... antigo
 - (B) antigo ... recente
 - (C) recente ... recente
 - (D) recente ... antigo
2. O maciço que aflora na praia de Lavadores
- (A) contacta com rochas características de alto grau de metamorfismo.
 - (B) possui encaves em relevo menos resistentes à erosão do que o granito.
 - (C) resulta de um magma que arrefeceu rapidamente à superfície.
 - (D) apresenta uma orientação perpendicular à falha Porto-Tomar.
3. As plagióclases dos encaves máficos do maciço granítico de Lavadores, comparativamente às do granito hospedeiro, são _____ cálcicas e terão cristalizado a temperaturas _____ elevadas.
- (A) mais ... menos
 - (B) mais ... mais
 - (C) menos ... mais
 - (D) menos ... menos
4. Na região a sul do Porto, ocorrem falhas inversas, as quais se caracterizam por uma _____ do teto relativamente ao muro, em resultado de um campo de tensões _____.
- (A) subida ... distensivas
 - (B) descida ... distensivas
 - (C) subida ... compressivas
 - (D) descida ... compressivas
5. Comparativamente às falhas, as dobras são deformações normalmente resultantes
- (A) de processos lentos de atuação de tensões, em regime frágil.
 - (B) de processos rápidos de atuação de tensões, em regime dúctil.
 - (C) da atuação de tensões a temperaturas e a pressões mais baixas.
 - (D) da atuação de tensões a temperaturas e a pressões mais elevadas.
6. Explique a formação da caulinite do depósito da Telheira, tendo em conta a composição mineralógica das rochas da região, as deformações existentes e a ação da água.

GRUPO II

As larvas do inseto *Phyllonorycter blancardella* desenvolvem-se nas folhas da macieira *Malus domestica*, garantindo a persistência de zonas verdes nas folhas que, no outono, vão amarelecendo. As larvas escavam galerias, alimentando-se dos tecidos foliares. Este inseto estabelece também uma relação simbiótica com a bactéria *Wolbachia*.

No sentido de saber se a bactéria *Wolbachia* está implicada na interação entre o inseto e a planta hospedeira, efetuou-se o estudo que a seguir se apresenta.

Métodos e resultados:

- 1 – Em dois conjuntos de placas de Petri, um contendo solução de glucose a 40% e o outro contendo solução de glucose a 40% e 1% de antibiótico, colocaram-se, durante três dias, insetos fêmeas e insetos machos.
- 2 – Seguidamente, para a postura dos ovos, fêmeas de cada um dos grupos (fêmeas sujeitas a alimentação com antibiótico e fêmeas sujeitas a alimentação sem antibiótico) foram colocadas individualmente em folhas de macieira com três anos de idade. As árvores foram mantidas em estufa, sob condições controladas de temperatura, humidade, radiação e ciclo natural de dia/noite, que simulavam o verão. Procedeu-se a rega diária, até ao aparecimento das larvas.
- 3 – Ao fim de dez dias, macieiras de cada um dos grupos foram colocadas fora da estufa, sob condições outonais, para permitir o natural envelhecimento das folhas. As restantes árvores permaneceram na estufa (sob as condições controladas que simulavam o verão).
- 4 – Posteriormente, procedeu-se à observação das características dos insetos, que eclodiram dos ovos e que completaram o seu desenvolvimento, das características das folhas (presença ou ausência de ilhas verdes) e do estado de infeção por *Wolbachia*. Os resultados estão expressos na Tabela 1.
- 5 – Mediram-se, também, os níveis de citocininas* nos tecidos foliares. Os resultados estão registados no Gráfico 1.

* Hormonas vegetais envolvidas em diversos processos biológicos, como a inibição do envelhecimento, a manutenção da clorofila e o controlo da mobilização de nutrientes para as folhas.

TABELA 1

	Presença de <i>Wolbachia</i>	Características dos insetos nas folhas verdes (estufa)	Características dos insetos nas folhas amarelas (exterior)	Características das folhas amarelas (exterior)
Insetos não sujeitos a antibiótico	Sim	Sobrevivência, reprodução e desenvolvimento normais (n = 15)	Sobrevivência, reprodução e desenvolvimento normais (n = 20) (emergiram 18)	 Presença de ilhas verdes
Insetos sujeitos a antibiótico	Não	Sobrevivência, reprodução e desenvolvimento normais (n = 15)	Alta taxa de mortalidade, modificação do comportamento alimentar, reprodução baixa (n = 22) (emergiram 3)	 Ausência de ilhas verdes

n – número de indivíduos testados em cada experiência.

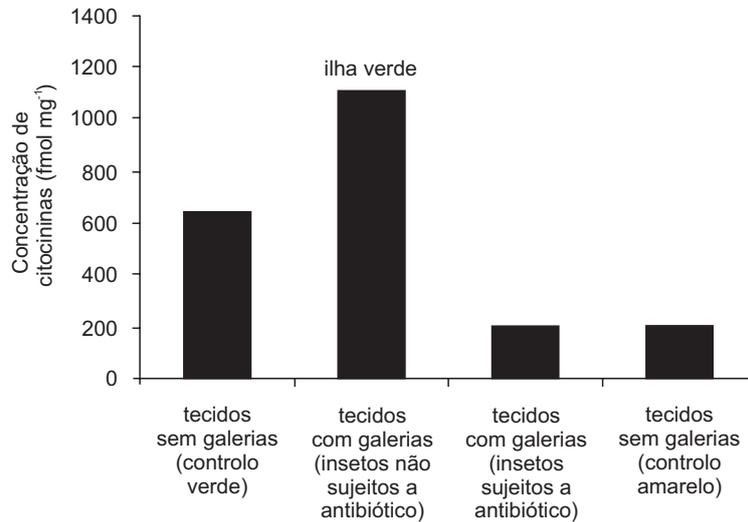


Gráfico 1

Baseado em W. Kaiser *et al.*, «Plant green-island phenotype induced by leaf-miners is mediated by bacterial symbionts», *Proceedings of the Royal Society, Biological sciences*, 277, 2010

- A situação de controlo desta experiência implicou a
 - não sujeição dos insetos a antibiótico e a colocação das árvores no exterior.
 - sujeição dos insetos a antibiótico e a permanência das árvores na estufa.
 - não sujeição dos insetos a antibiótico e a permanência das árvores na estufa.
 - sujeição dos insetos a antibiótico e a colocação das árvores no exterior.
- De acordo com o objetivo da experiência, a variável independente em estudo é a
 - presença ou não de endossimbiontes.
 - existência ou não de zonas verdes nas folhas amarelas.
 - temperatura ambiente a que se encontram as árvores.
 - alternância natural do dia e da noite.
- De acordo com os resultados, a _____ de endossimbiontes _____ a concentração de citocininas.
 - presença ... faz diminuir
 - ausência ... faz diminuir
 - ausência ... faz aumentar
 - presença ... faz aumentar

4. *Phyllonorycter blancardella* e *Malus domestica*, quanto ao modo de nutrição, são, respectivamente,
- (A) heterotrófico por absorção e heterotrófico por ingestão.
 - (B) heterotrófico por ingestão e autotrófico.
 - (C) heterotrófico por absorção e autotrófico.
 - (D) heterotrófico por ingestão e heterotrófico por absorção.
5. Os insetos apresentam um sistema circulatório _____, sendo a difusão de gases _____.
- (A) fechado ... direta
 - (B) fechado ... indireta
 - (C) aberto ... direta
 - (D) aberto ... indireta
6. Durante a fase fotoquímica, a incidência da luz nos tecidos clorofilinos da planta provoca
- (A) oxidação da água e fixação de CO_2 .
 - (B) oxidação da água e liberação de O_2 .
 - (C) redução da água e fixação de CO_2 .
 - (D) redução da água e liberação de O_2 .
7. Ordene as frases identificadas pelas letras de **A** a **E**, de modo a reconstituir a sequência de acontecimentos referentes ao transporte da água e dos sais ao longo dos vasos xilêmicos, segundo a teoria da tensão-coesão-adesão.
- A.** Criação de um déficit de água no xilema da raiz.
 - B.** Aumento da pressão osmótica ao nível dos vasos xilêmicos foliares.
 - C.** Saída de vapor de água pelos ostíolos das células guarda.
 - D.** Absorção de moléculas de água do solo pelas células da raiz.
 - E.** Ascensão de uma coluna contínua de moléculas de água desde a raiz até à folha.
8. Relacione a influência do antibiótico com as características das folhas amarelas outonais, de acordo com os resultados expressos na Tabela 1.

Página em branco

GRUPO III

Na ilha de Porto Santo, pertencente ao Arquipélago da Madeira e Selvagens, afloram dois tipos de rochas – rochas magmáticas, diretamente associadas ao vulcanismo originador da própria ilha, e rochas sedimentares.

O corte geológico representado na Figura 2, aproximadamente S-N, mostra os complexos vulcânicos, predominantemente basálticos, atravessados por chaminés vulcânicos. A sequência submarina integra as rochas mais antigas e a sequência subaérea integra as rochas mais recentes.

As rochas sedimentares cobrem cerca de um terço da superfície da ilha e incluem rochas calcárias com variados tipos de fósseis marinhos. A partir do Miocénico (aproximadamente, de 23 Ma a 5,3 Ma) e até finais da glaciação Würm (18 000 anos), a plataforma marinha que se desenvolveu à volta da ilha deverá ter desempenhado um papel fundamental na génese destas rochas calcárias com fósseis. Essa antiga plataforma tem, atualmente, o seu limite a 100 metros de profundidade.

A temperatura das águas e a composição em cálcio das rochas basálticas foram os fatores que mais contribuíram para o desenvolvimento de organismos de concha e esqueleto carbonatados. Estes materiais carbonatados, provenientes de tais organismos, acumulados sobre a plataforma e atuados por correntes marinhas, fragmentaram-se e depositaram-se em locais preferenciais, juntamente com blocos de rochas magmáticas, originando brechas de cimento calcário. Por outro lado, a erosão terá, também, originado grandes quantidades de areias bioclásticas, isto é, formadas pela fragmentação de conchas. Finalmente, o vento, principalmente soprando de norte, constituiu o meio de transporte destes sedimentos para as regiões abrigadas da parte emersa da ilha.

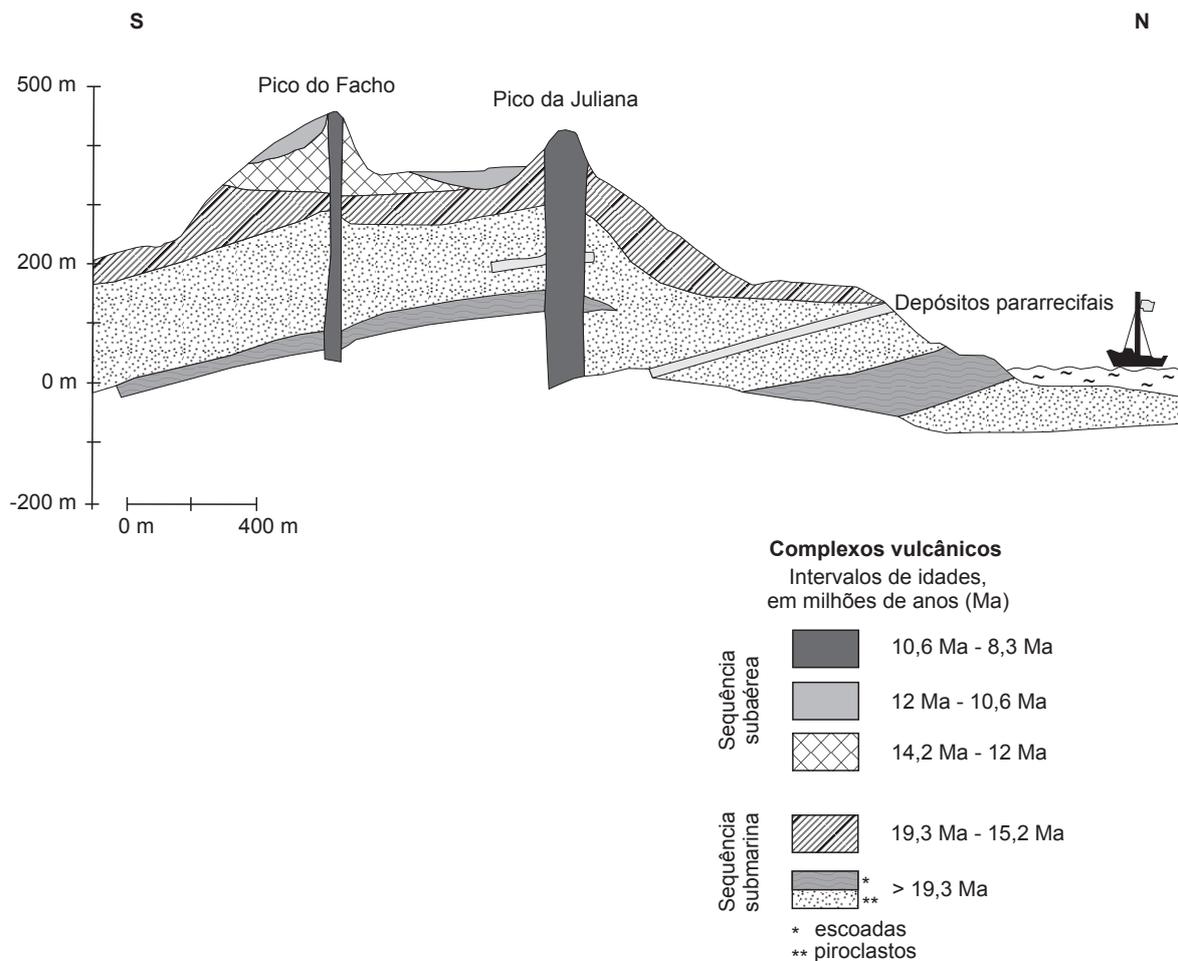


Figura 2

Baseado em M. L. Ribeiro e M. Ramalho, *Uma Visita Geológica ao Arquipélago da Madeira*, Lisboa, Direção Regional do Comércio, Indústria e Energia e Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I. P., 2009

1. De acordo com alguns autores, a ilha de Porto Santo terá resultado da ação de uma pluma mantélica que se formou a uma profundidade de 125 km, no interior da _____, que é uma zona _____.
- (A) astenosfera ... atravessada só por ondas P
(B) astenosfera ... de baixa velocidade sísmica
(C) litosfera ... atravessada por ondas P e S
(D) litosfera ... de sombra sísmica
2. No complexo vulcânico mais antigo representado na Figura 2, podem ser encontradas _____, resultantes de atividade vulcânica _____.
- (A) *pillow* lavas ... submarina
(B) lavas encordoadas ... submarina
(C) *pillow* lavas ... subaérea
(D) lavas encordoadas ... subaérea
3. Durante a glaciação Würm, ocorreu uma _____ do nível do mar, pelo que a área da ilha era consideravelmente _____ à de hoje.
- (A) subida ... superior
(B) subida ... inferior
(C) descida ... superior
(D) descida ... inferior
4. Os sedimentos marinhos posteriormente transportados pelo vento para as zonas mais abrigadas da ilha são
- (A) mal calibrados e angulosos.
(B) bem calibrados e angulosos.
(C) mal calibrados e arredondados.
(D) bem calibrados e arredondados.
5. As rochas vulcânicas submarinas mais antigas apresentam, para um determinado elemento _____, uma razão de isótopos-pai/isótopos-filho _____ do que as rochas vulcânicas submarinas mais recentes.
- (A) instável ... maior
(B) instável ... menor
(C) estável ... maior
(D) estável ... menor

6. A inferência das condições ambientais que existiam no passado, a partir do conhecimento do conteúdo fóssil dos depósitos pararrecifais, baseia-se no princípio
- (A) do atualismo.
 - (B) da identidade paleontológica.
 - (C) do catastrofismo.
 - (D) da sobreposição dos estratos.
7. Ordene as frases identificadas pelas letras de **A** a **E**, de modo a reconstituir a sequência cronológica dos acontecimentos que, no ciclo das rochas, podem conduzir à formação de uma rocha plutónica a partir de uma rocha vulcânica.
- A. Deposição de sedimentos, originando estratos.
 - B. Meteorização da rocha devido à atuação dos agentes de geodinâmica externa.
 - C. Cristalização de minerais a partir de magma.
 - D. Fusão da rocha em ambiente de pressão e de temperatura elevadas.
 - E. Recristalização de minerais, associada ao aumento da pressão litostática.
8. Explique, tendo em conta o teor em gases do magma, o tipo de atividade vulcânica que esteve na origem de cada uma das litologias com idade superior a 19,3 Ma representadas na Figura 2.
9. Uma parte significativa da ilha de Porto Santo está coberta por dunas, tanto consolidadas como móveis, sendo as primeiras formadas por areias ligadas por carbonato de cálcio e as segundas formadas por areias soltas.
- Explique a formação das dunas consolidadas, tendo em conta a origem dos sedimentos e do cimento que as constituem.

Página em branco

GRUPO IV

Nos eucariontes, o DNA genômico forma um complexo com proteínas nucleares – a cromatina. Para que um gene seja transcrito, a cromatina deve sofrer uma reorganização.

Uma perturbação, ainda que transitória, pode repercutir-se no estado da cromatina, influenciando a expressão dos genes e, conseqüentemente, as características das células.

Trabalhos recentes revelaram que a manipulação do metabolismo pode influenciar o decurso da diferenciação celular.

Observou-se em ratos de laboratório que o regime alimentar do progenitor modifica o metabolismo dos lípidos, nomeadamente do colesterol, da sua descendência. A análise molecular revelou que as mudanças metabólicas eram acompanhadas de modificações da cromatina nas regiões genômicas onde estão localizados os genes reguladores da biossíntese dos lípidos. Estas observações apoiam a ideia de que o regime alimentar influencia o estado da cromatina e a expressão dos genes transmissíveis às gerações seguintes.

Baseado em A. Páldi, «Épigénétique et métabolisme»,
Dossier pour la Science, 81, outubro, 2013

1. Nos eucariontes, durante a transcrição, verifica-se
 - (A) a descodificação da informação genética nos ribossomas.
 - (B) a ligação entre bases complementares do mRNA e do rRNA.
 - (C) a transferência da informação genética para o pré-mRNA.
 - (D) a formação de moléculas de rRNA ao nível do citoplasma.
2. De acordo com os dados apresentados, o regime alimentar dos progenitores condicionou o metabolismo dos lípidos na descendência, ao alterar
 - (A) sequências nucleotídicas de genes nas células somáticas.
 - (B) o estado da cromatina de células germinativas.
 - (C) sequências nucleotídicas de genes nas células germinativas.
 - (D) o estado da cromatina de células somáticas.
3. A diferenciação celular é um processo que
 - (A) origina a alteração do genoma nas células especializadas.
 - (B) ocorre independentemente da atuação de fatores do meio.
 - (C) implica um conjunto de mutações génicas sequenciais.
 - (D) envolve a regulação da transcrição de genes.

4. Num ciclo celular mitótico, a condensação máxima da cromatina ocorre na

- (A) metáfase.
- (B) prófase.
- (C) anáfase.
- (D) telófase.

5. A biossíntese dos lípidos ocorre em vias _____, com _____ de ATP.

- (A) catabólicas ... produção
- (B) anabólicas ... produção
- (C) catabólicas ... consumo
- (D) anabólicas ... consumo

6. Faça corresponder cada uma das descrições 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
(a) Macromolécula responsável pela transcrição do DNA.	(1) Aminoácido
(b) Molécula que possui uma sequência de ribonucleótidos complementar de um codão.	(2) DNA
(c) Monómero que entra na constituição de um polipéptido.	(3) DNA polimerase
(d) Polirribonucleótido que contém informação para a síntese de um polipéptido.	(4) Gene
(e) Sequência de desoxirribonucleótidos que contém informação para a síntese de uma proteína.	(5) RNA de transferência
	(6) RNA mensageiro
	(7) RNA polimerase
	(8) RNA ribossômico

7. Explique em que medida as observações efetuadas em ratos de laboratório permitem uma nova abordagem da teoria lamarckista da evolução.

FIM

COTAÇÕES

GRUPO I

1.	5 pontos
2.	5 pontos
3.	5 pontos
4.	5 pontos
5.	5 pontos
6.	15 pontos

40 pontos

GRUPO II

1.	5 pontos
2.	5 pontos
3.	5 pontos
4.	5 pontos
5.	5 pontos
6.	5 pontos
7.	10 pontos
8.	10 pontos

50 pontos

GRUPO III

1.	5 pontos
2.	5 pontos
3.	5 pontos
4.	5 pontos
5.	5 pontos
6.	5 pontos
7.	10 pontos
8.	10 pontos
9.	10 pontos

60 pontos

GRUPO IV

1.	5 pontos
2.	5 pontos
3.	5 pontos
4.	5 pontos
5.	5 pontos
6.	10 pontos
7.	15 pontos

50 pontos

TOTAL 200 pontos