

**EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO**  
**12.º Ano de Escolaridade (Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto)**  
**Curso Geral e Curso Tecnológico de Química – Agrupamento 1**

Duração da prova: 120 minutos  
2003

1.ª FASE  
1.ª CHAMADA

**PROVA ESCRITA DE BIOLOGIA**

---

Todas as respostas deverão ser perfeitamente legíveis e estar correctamente identificadas. Quando se verificar um engano, deve ser riscado e corrigido à frente.

Nos itens de resposta curta, em que seja solicitado um número definido de elementos de resposta, apenas será atribuída cotação aos primeiros elementos, de acordo com o número pedido. Caso o examinando apresente na sua resposta um número de elementos superior ao solicitado, e os elementos excedentes sejam incorrectos, a resposta será penalizada.

Nos itens relativos a sequências, só será atribuída cotação se a sequência estiver integralmente correcta.

Nos itens de correspondência ou associação, será penalizada cada associação incorrecta, de acordo com o critério específico definido para cada um destes itens.

Nos itens de verdadeiro/falso (V/F), serão anuladas as respostas que indiquem todas as opções como verdadeiras ou como falsas. Nos restantes casos, cada resposta errada será penalizada com o valor da cotação de uma resposta certa, não podendo a cotação final do item ser inferior a 0 (zero) pontos.

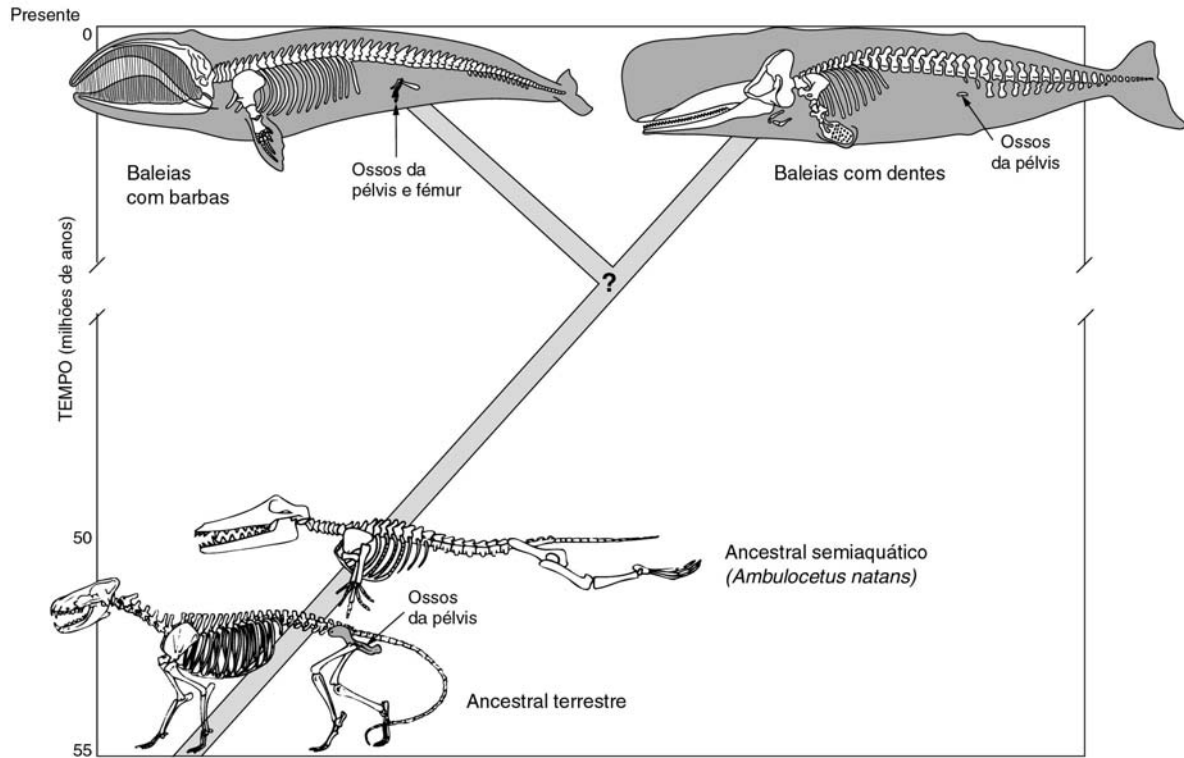
Os itens de escolha múltipla apenas admitem uma opção correcta. No caso em que o examinando apresente mais do que uma opção, a resposta ao item terá a cotação 0 (zero), ainda que contenha a alternativa correcta.

Os itens de escolha múltipla serão agrupados em conjuntos de 3 ou 4 itens. Cada resposta incorrecta será penalizada com 1/3 da cotação atribuída a uma resposta correcta, não podendo a cotação final de cada grupo de questões ser inferior a 0 (zero) pontos.

As respostas que contenham elementos que se contradigam serão penalizadas, sendo anuladas as cotações parciais dos elementos contraditórios.

# I

1. Os Cetáceos constituem uma ordem de mamíferos aquáticos que inclui animais como as baleias e os golfinhos. A figura 1 apresenta uma possível relação filogenética entre os Cetáceos e um ancestral terrestre tetrápode.



**Nota:** as barbas são lâminas córneas, localizadas na boca, através das quais é filtrado o alimento.

**Figura 1**

- 1.1. Faça corresponder **V** (afirmação verdadeira) ou **F** (afirmação falsa) a cada uma das letras que identificam as afirmações seguintes, relativas aos dados da figura 1.
- A** – O início da exploração do ambiente aquático pelos ancestrais dos Cetáceos ocorreu há menos de 50 milhões de anos.
  - B** – As diferenças encontradas entre os dois grupos de Cetáceos actuais estão relacionadas com a ocupação de diferentes nichos ecológicos.
  - C** – *Ambulocetus natans* corresponde a uma forma intermédia entre o ancestral terrestre e os Cetáceos actuais.
  - D** – A selecção natural privilegiou animais com corpo hidrodinâmico.

**E** – Na evolução dos Cetáceos, os membros anteriores deixaram de ter significado morfo-funcional.

**F** – Ao longo da evolução, foram preservados os conjuntos génicos que determinaram a regressão dos membros posteriores.

**G** – Os ossos da pélvis das baleias actuais são exemplos de estruturas vestigiais.

**H** – É possível reconstituir inequivocamente a filogenia dos Cetáceos a partir do registo fóssil.

**1.2.** A cada uma das letras que identificam as afirmações seguintes, faça corresponder um dos números da chave.

**Afirmações**

**A** – Enquanto as baleias com barbas são animais filtradores, as baleias com dentes capturam activamente as suas presas.

**B** – Os membros anteriores dos Cetáceos e as barbatanas peitorais dos tubarões são estruturas utilizadas na locomoção.

**C** – As barbas das baleias e as brânquias dos bivalves são estruturas filtradoras.

**D** – Os membros anteriores dos Cetáceos e os membros superiores do Homem apresentam idêntica organização estrutural e idêntica posição relativa.

**Chave**

**I** – Divergência evolutiva

**II** – Homologia

**III** – Analogia

**1.3.** Explique a existência de estruturas vestigiais nos Cetáceos actuais, de acordo com a teoria darwinista.

**2.** Refira dois fenómenos responsáveis pela evolução das espécies, comuns às teorias darwinista e neodarwinista.

## II

1. A figura 2 apresenta um diagrama de classificação de alguns grupos de invertebrados. As letras **X**, **Y** e **Z** assinalam pares de características que permitem distinguir os filões e as classes representados no diagrama. Os números **I**, **II**, **III** e **IV** assinalam classes.

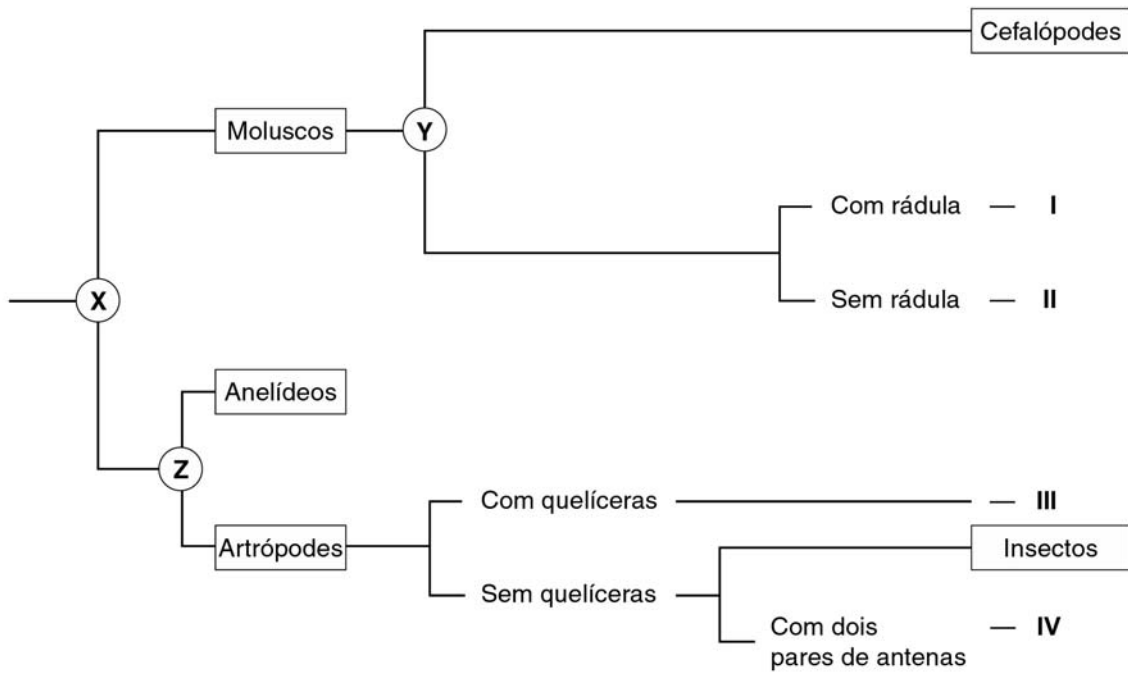


Figura 2

- 1.1. Identifique as classes assinaladas com os números **I**, **II**, **III** e **IV**.
- 1.2. Nas questões 1.2.1., 1.2.2. e 1.2.3., transcreva a letra correspondente à opção que permite construir uma afirmação correcta.
- 1.2.1. Os Moluscos, os Anelídeos e os Artrópodes são animais:
- A** – com tubo digestivo completo e com exosqueleto.
  - B** – deuterostómios e com simetria bilateral.
  - C** – celomados e com cordão nervoso ventral.
  - D** – triploblásticos e com difusão indirecta de gases respiratórios.

**1.2.2.** A inclusão de um artrópode na classe dos Insectos é inequívoca se o animal possuir:

- A** – mandíbulas e celoma reduzido.
- B** – um par de antenas e sistema circulatório fechado.
- C** – cefalotórax, abdómen e sistema traqueal.
- D** – asas e três pares de patas no tórax.

**1.2.3.** As bifurcações assinaladas na figura 2 com as letras **X**, **Y** e **Z** correspondem, respectivamente, aos seguintes pares de características:

- A** – esqueleto carbonatado / quitinoso;  
com / sem cabeça distinta;  
segmentação homónoma / heterónoma.
- B** – sem / com metamerização;  
circulação fechada / aberta;  
crescimento contínuo / descontínuo.
- C** – pé / apêndices locomotores;  
concha interna / externa;  
metanefrídios / glândulas antenais.
- D** – sem / com repetição de estruturas;  
pé em forma de tentáculos / pé em forma de cunha ou palmilha;  
hematose cutânea / branquial.

**2.** Os Répteis e as Aves possuem características que facilitaram a colonização de ambientes terrestres.

Refira uma dessas características, relativa:

- a)** ao revestimento do corpo dos Répteis.
- b)** à constituição do ovo das Aves.

### III

1. A figura 3 esquematiza os órgãos reprodutores de uma angiospérmica, após a fecundação, evidenciando os primeiros estádios do desenvolvimento embrionário.

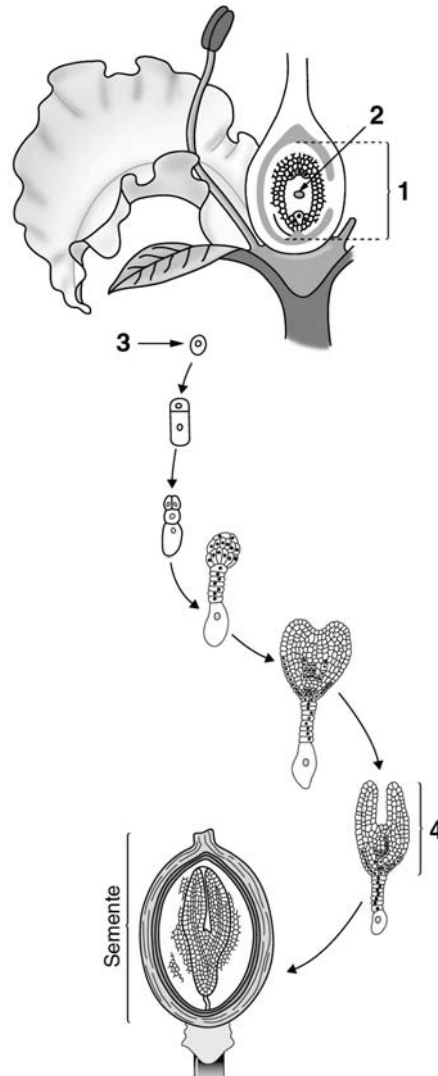


Figura 3

- 1.1. Faça a legenda da figura, identificando as entidades assinaladas pelos números de 1 a 4.
- 1.2. Na questão 1.2.1., transcreva a letra correspondente à opção correcta. Nas questões 1.2.2. e 1.2.3., transcreva a letra correspondente à opção que contém os termos que permitem preencher correctamente os espaços.
- 1.2.1. O filete, o endosperma secundário e as paredes do ovário são constituídos, respectivamente, por células:
- A – haplóides, triplóides e diplóides.
  - B – haplóides, diplóides e triplóides.
  - C – diplóides, diplóides e triplóides.
  - D – diplóides, triplóides e diplóides.

**1.2.2.** No megagametófito ou \_\_\_\_\_, as entidades envolvidas na dupla fecundação são a oosfera e \_\_\_\_\_.

**A** – óvulo [...] os núcleos polares

**B** – saco embrionário germinado [...] os núcleos polares

**C** – óvulo [...] as sinérgidas

**D** – saco embrionário germinado [...] as sinérgidas

**1.2.3.** Na semente, os \_\_\_\_\_ resultam da transformação de tecidos do óvulo e o \_\_\_\_\_ forma-se por divisão mitótica do zigoto.

**A** – cotilédones [...] embrião

**B** – cotilédones [...] endosperma secundário

**C** – tegumentos [...] embrião

**D** – tegumentos [...] endosperma secundário

**1.3.** Relativamente às Angiospérmicas, refira:

- a) o nome da estrutura que possibilita a independência da fecundação relativamente à água.
- b) uma característica da planta representada na figura 3 que contribua para a eficiência da polinização.
- c) uma vantagem da existência de sementes encerradas em frutos.

## IV

1. O quadro seguinte apresenta os produtos de excreção azotados de vários grupos de animais e o local onde ocorre o respectivo desenvolvimento embrionário.

| Animais                                    | Local onde ocorre o desenvolvimento embrionário | Produto de excreção azotado predominante |
|--|---|--|
| Platelmintes aquáticos<br>(ex.: planárias) | Meio aquático                                   | lão amónio                               |
| Insectos                                   | Interior do ovo                                 | Ácido úrico                              |
| Répteis terrestres<br>Aves                 | Interior do ovo                                 | Ácido úrico                              |
| Mamíferos placentários                     | Interior do útero                               | Ureia                                    |

- 1.1. Refira o nome dos órgãos responsáveis pela excreção dos produtos azotados:
- nos Insectos.
  - nas planárias.
- 1.2. Coloque os três produtos de excreção referidos no quadro por ordem crescente de:
- solubilidade na água.
  - toxicidade.
- 1.3. Apresente uma explicação para a eliminação de diferentes produtos de excreção pelos Vertebrados terrestres, referidos no quadro, baseando-se num dado relativo às condições em que ocorre o respectivo desenvolvimento embrionário.
- 1.4. Estabeleça a correspondência entre cada uma das letras das afirmações seguintes, relativas à actividade do nefrónio de Mamíferos, e um dos números da chave.

### Afirmações

- A** – A glicose e os produtos de excreção azotados apresentam uma concentração semelhante à do plasma.
- B** – Ocorre a secreção de iões  $H^+$  e  $K^+$ .
- C** – Ocorre a reabsorção de glicose e de aminoácidos.
- D** – A pressão sanguínea força a entrada do fluido para o lúmen do tubo urinífero.

### Chave

- I** – Tubo contornado proximal
- II** – Cápsula de Bowman
- III** – Tubo contornado distal



2. Durante o desenvolvimento embrionário de alguns Vertebrados, formam-se anexos embrionários.
- 2.1. Identifique o anexo embrionário que mobiliza sais minerais da casca do ovo, utilizados posteriormente na formação do esqueleto das Aves.
- 2.2. Refira um benefício para o embrião da existência de âmnio.
3. A imunização contra protozoários é difícil, admitindo-se que envolve os dois tipos de imunidade (celular e humoral). Os tripanossomas, por exemplo, desafiam continuamente o sistema imunitário, pois produzem uma descendência que exhibe antígenos diferentes dos antígenos dos seus progenitores. A vacinação permite às populações a permanência, sem risco de contrair a doença, nas áreas onde existe o agente transmissor.
- 3.1. Na questão 3.1.1., transcreva a letra correspondente à opção correcta. Nas questões 3.1.2. e 3.1.3., transcreva a letra correspondente à opção que contém os termos que permitem preencher correctamente os espaços.
- 3.1.1. Na imunidade humoral, o sistema imunitário reage a cada antígeno pela:
- A – produção de anticorpos específicos pelos plasmócitos.
  - B – activação do sistema complemento pelos linfócitos B.
  - C – produção de células-memória pelos linfócitos T.
  - D – intensificação directa da fagocitose pelos linfoblastos.
- 3.1.2. A imunidade celular é desencadeada por antígenos ligados a marcadores superficiais de certas células do organismo \_\_\_\_\_, promovendo directamente a \_\_\_\_\_.
- A – infectado [...] intensificação da fagocitose.
  - B – invasor [...] capacidade defensiva de outras células.
  - C – invasor [...] aglutinação de células invasoras.
  - D – infectado [...] diferenciação em células efectoras.
- 3.1.3. Numa vacina, é administrado o agente patogénico morto ou inactivo, cujos \_\_\_\_\_ estimulam a produção de \_\_\_\_\_ que tornam a resposta imunitária secundária mais rápida, intensa e de maior duração.
- A – antígenos [...] células efectoras
  - B – anticorpos [...] células efectoras
  - C – antígenos [...] células-memória
  - D – anticorpos [...] células-memória
- 3.2. Explique, recorrendo aos dados fornecidos, por que razão uma pessoa que foi vacinada contra a tripanossomíase (doença do sono) pode, posteriormente, contrair a doença.

3.3. As afirmações que se seguem são relativas a protozoários. Faça corresponder **V** (afirmação verdadeira) ou **F** (afirmação falsa) a cada uma das letras que as identificam.

**A** – Utilizam compostos orgânicos como fonte de energia.

**B** – Possuem organitos celulares providos de membrana.

**C** – São foto-heterotróficos.

**D** – Não apresentam parede celular.

**E** – O tripanossoma é um protozoário simbiote.

**F** – A paramécia e a ameba são microconsumidores.

**G** – A paramécia é flagelada.

**H** – A ameba realiza digestão intracelular.

3.4. Refira uma característica comum a todos os organismos incluídos no reino Protista, segundo a classificação de Whittaker (1979).

**V**

1. O diagrama da figura 4 apresenta a distribuição de alguns tecidos vegetais resultantes do crescimento primário, numa angiospérmica.

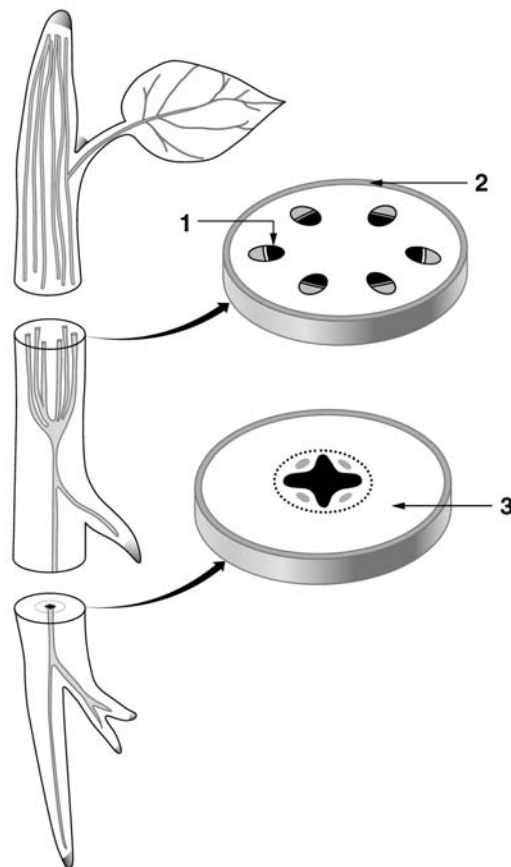


Figura 4

- 1.1. Relativamente à figura 4, indique:
- o nome dos tecidos assinalados com os números 2 e 3.
  - uma função do tecido assinalado com o número 1.
- 1.2. Nas questões 1.2.1., 1.2.2. e 1.2.3., transcreva a letra correspondente à opção que permite construir uma afirmação correcta.
- 1.2.1. Duas características, observáveis na figura 4, que permitem identificar a subclasse a que pertence a planta representada são:
- pequeno número de feixes condutores na raiz e nervação ramificada nas folhas.
  - raiz apumada e cilindro central pouco desenvolvido na raiz.
  - endoderme com pontuações de Caspary na raiz e feixes duplos colaterais no caule.
  - endoderme distinta na raiz e feixes do caule dispostos num único anel.
- 1.2.2. Num corte transversal da folha da planta representada, é possível observar:
- epiderme cutinizada e células clorofilinas exclusivamente isodiamétricas.
  - lenho voltado para a página inferior e feixes condutores abertos.
  - feixes condutores duplos e estomas desigualmente distribuídos pelas duas páginas.
  - mesófilo simétrico e feixes com secções de diferentes diâmetros.
- 1.2.3. Num feixe duplo, são células vivas os:
- elementos de vaso e os traqueídeos.
  - elementos dos tubos crivosos e os traqueídeos.
  - elementos de vaso e as células de companhia.
  - elementos dos tubos crivosos e as células de companhia.
2. O transporte de água e de solutos no interior da planta, através de vasos condutores, foi uma condição essencial para a colonização do meio terrestre.
- 2.1. Refira o nome das duas forças físicas responsáveis pela manutenção de uma coluna contínua de água ao longo de um elemento de vaso.
- 2.2. As afirmações seguintes referem-se à translocação de seiva no floema.
- Coloque por ordem as letras que as representam, de modo a reconstituir a sequência temporal dos acontecimentos.
- A água desloca-se por osmose para as células com elevado potencial de soluto.
  - Aumenta a pressão osmótica nas células dos tubos crivosos.
  - A seiva é forçada a deslocar-se ao longo dos vasos floémicos.
  - A sacarose entra no floema a partir das células adjacentes.
  - Aumenta a pressão hídrica no interior dos tubos crivosos.
- 2.3. O vírus que infecta a beterraba é transmitido de planta para planta através de afídios (insectos parasitas que se alimentam dos seus fluidos). Explique por que razão a doença se espalha rapidamente através da beterraba.

**FIM**

**V.S.F.F.**

102/11

## COTAÇÕES

Transporte ..... 90 pontos

| <b>I</b>              |                  |
|-----------------------|------------------|
| 1. ....               | 24 pontos        |
| 1.1. ....             | 8 pontos         |
| 1.2. ....             | 8 pontos         |
| 1.3. ....             | 8 pontos         |
| 2. ....               | 6 pontos         |
| <b>Subtotal</b> ..... | <b>30 pontos</b> |

| <b>II</b>             |                  |
|-----------------------|------------------|
| 1. ....               | 26 pontos        |
| 1.1. ....             | 8 pontos         |
| 1.2. ....             | 18 pontos        |
| 1.2.1. ....           | 6 pontos         |
| 1.2.2. ....           | 6 pontos         |
| 1.2.3. ....           | 6 pontos         |
| 2. ....               | 4 pontos         |
| <b>Subtotal</b> ..... | <b>30 pontos</b> |

| <b>III</b>            |                  |
|-----------------------|------------------|
| 1. ....               | 30 pontos        |
| 1.1. ....             | 4 pontos         |
| 1.2. ....             | 18 pontos        |
| 1.2.1. ....           | 6 pontos         |
| 1.2.2. ....           | 6 pontos         |
| 1.2.3. ....           | 6 pontos         |
| 1.3. ....             | 8 pontos         |
| <b>Subtotal</b> ..... | <b>30 pontos</b> |

**A transportar** ..... **90 pontos**

| <b>IV</b>             |                  |
|-----------------------|------------------|
| 1. ....               | 26 pontos        |
| 1.1. ....             | 4 pontos         |
| 1.2. ....             | 6 pontos         |
| 1.3. ....             | 8 pontos         |
| 1.4. ....             | 8 pontos         |
| 2. ....               | 8 pontos         |
| 2.1. ....             | 4 pontos         |
| 2.2. ....             | 4 pontos         |
| 3. ....               | 36 pontos        |
| 3.1. ....             | 18 pontos        |
| 3.1.1. ....           | 6 pontos         |
| 3.1.2. ....           | 6 pontos         |
| 3.1.3. ....           | 6 pontos         |
| 3.2. ....             | 8 pontos         |
| 3.3. ....             | 8 pontos         |
| 3.4. ....             | 2 pontos         |
| <b>Subtotal</b> ..... | <b>70 pontos</b> |

| <b>V</b>              |                   |
|-----------------------|-------------------|
| 1. ....               | 22 pontos         |
| 1.1. ....             | 4 pontos          |
| 1.2. ....             | 18 pontos         |
| 1.2.1. ....           | 6 pontos          |
| 1.2.2. ....           | 6 pontos          |
| 1.2.3. ....           | 6 pontos          |
| 2. ....               | 18 pontos         |
| 2.1. ....             | 4 pontos          |
| 2.2. ....             | 6 pontos          |
| 2.3. ....             | 8 pontos          |
| <b>Subtotal</b> ..... | <b>40 pontos</b>  |
| <b>TOTAL</b> .....    | <b>200 pontos</b> |