



EXAME FINAL NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

Prova Escrita de Física e Química A

11.º Ano de Escolaridade

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

Prova 715/1.ª Fase

Critérios de Classificação

12 Páginas

2015

CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO

A classificação a atribuir a cada resposta resulta da aplicação dos critérios gerais e dos critérios específicos apresentados para cada item e é expressa por um número inteiro.

A ausência de indicação inequívoca da versão da prova implica a classificação com zero pontos das respostas aos itens de escolha múltipla.

As respostas ilegíveis são classificadas com zero pontos.

Em caso de omissão ou de engano na identificação de uma resposta, esta pode ser classificada se for possível identificar inequivocamente o item a que diz respeito.

Se for apresentada mais do que uma resposta ao mesmo item, só é classificada a resposta que surgir em primeiro lugar.

ITENS DE SELEÇÃO

Nos itens de escolha múltipla, a cotação do item só é atribuída às respostas que apresentem de forma inequívoca a opção correta. Todas as outras respostas são classificadas com zero pontos.

Nas respostas aos itens de escolha múltipla, a transcrição do texto da opção escolhida é considerada equivalente à indicação da letra correspondente.

ITENS DE CONSTRUÇÃO

Resposta curta

Nos itens de resposta curta, são atribuídas pontuações às respostas total ou parcialmente corretas, de acordo com os critérios específicos.

As respostas que contenham elementos contraditórios são classificadas com zero pontos.

As respostas em que sejam utilizadas abreviaturas, siglas ou símbolos não claramente identificados são classificadas com zero pontos.

Resposta restrita

Nos itens de resposta restrita, os critérios de classificação apresentam-se organizados por níveis de desempenho ou por etapas. A cada nível de desempenho e a cada etapa corresponde uma dada pontuação.

Caso as respostas contenham elementos contraditórios, os tópicos ou as etapas que apresentem esses elementos não são considerados para efeito de classificação, ou são pontuadas com zero pontos, respetivamente.

A classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por níveis de desempenho resulta da pontuação do nível de desempenho em que as respostas forem enquadradas.

Nas respostas classificadas por níveis de desempenho, se permanecerem dúvidas quanto ao nível a atribuir, deve optar-se pelo nível mais elevado de entre os dois tidos em consideração.

É classificada com zero pontos qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho.

As respostas que não apresentem exatamente os mesmos termos ou expressões constantes dos critérios específicos de classificação são classificadas em igualdade de circunstâncias com aquelas que os apresentem, desde que o seu conteúdo seja cientificamente válido, adequado ao solicitado e enquadrado pelos documentos curriculares de referência.

A classificação das respostas aos itens que envolvam a produção de um texto tem em conta os tópicos de referência apresentados, a organização dos conteúdos e a utilização de linguagem científica adequada.

Nas respostas que envolvam a produção de um texto, a utilização de abreviaturas, de siglas e de símbolos

não claramente identificados ou a apresentação apenas de uma esquematização do raciocínio efetuado constituem fatores de desvalorização, implicando a atribuição da pontuação correspondente ao nível de desempenho imediatamente abaixo do nível em que a resposta seria enquadrada.

A classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por etapas resulta da soma das pontuações atribuídas às etapas apresentadas, à qual podem ser subtraídos pontos em função dos erros cometidos.

Na classificação das respostas aos itens que envolvam a realização de cálculos, consideram-se dois tipos de erros:

Erros de tipo 1 — erros de cálculo numérico, transcrição incorreta de valores numéricos na resolução, conversão incorreta de unidades, desde que coerentes com a grandeza calculada, ou apresentação de unidades incorretas no resultado final, também desde que coerentes com a grandeza calculada.

Erros de tipo 2 — erros de cálculo analítico, ausência de conversão de unidades (qualquer que seja o número de conversões não efetuadas, contabiliza-se apenas como um erro de tipo 2), ausência de unidades no resultado final, apresentação de unidades incorretas no resultado final não coerentes com a grandeza calculada e outros erros que não possam ser considerados de tipo 1.

À soma das pontuações atribuídas às etapas apresentadas deve(m) ser subtraído(s):

- 1 ponto, se forem cometidos apenas erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.
- 2 pontos, se for cometido apenas um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1 cometidos.
- 4 pontos, se forem cometidos mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1 cometidos.

Os erros cometidos só são contabilizados nas etapas que não sejam pontuadas com zero pontos.

No quadro seguinte, apresentam-se os critérios de classificação a aplicar, em situações específicas, às respostas aos itens de resposta restrita que envolvam a realização de cálculos.

Situação	Classificação
1. Apresentação apenas do resultado final, não incluindo os cálculos efetuados nem as justificações ou conclusões solicitadas.	A resposta é classificada com zero pontos.
2. Utilização de processos de resolução não previstos nos critérios específicos de classificação.	É aceite qualquer processo de resolução cientificamente correto, desde que respeite as instruções dadas. Os critérios específicos serão adaptados, em cada caso, ao processo de resolução apresentado.
3. Utilização de processos de resolução que não respeitem as instruções dadas.	Se a instrução dada se referir apenas a uma etapa de resolução, essa etapa é pontuada com zero pontos. Se a instrução se referir ao processo global de resolução do item, a resposta é classificada com zero pontos.
4. Utilização de expressões ou de equações erradas.	As etapas em que essas expressões ou essas equações forem utilizadas são pontuadas com zero pontos.
5. Utilização de valores numéricos de outras grandezas que não apenas as referidas na prova (no enunciado dos itens, na tabela de constantes e na tabela periódica).	As etapas em que os valores dessas grandezas forem utilizados são pontuadas com zero pontos.

Situação	Classificação
6. Utilização de valores numéricos diferentes dos fornecidos no enunciado dos itens.	As etapas em que esses valores forem utilizados são pontuadas com zero pontos, salvo se esses valores resultarem de erros de transcrição identificáveis, caso em que serão considerados erros de tipo 1.
7. Não apresentação dos cálculos correspondentes a uma ou mais etapas de resolução.	As etapas nas quais os cálculos não sejam apresentados são pontuadas com zero pontos.
8. Não explicitação dos valores numéricos a calcular em etapas de resolução intermédias.	A não explicitação desses valores não implica, por si só, qualquer desvalorização, desde que seja dada continuidade ao processo de resolução.
9. Ausência de unidades ou apresentação de unidades incorretas nos resultados obtidos em etapas de resolução intermédias.	Estas situações não implicam, por si só, qualquer desvalorização.
10. Apresentação de uma unidade correta no resultado final diferente daquela que é considerada nos critérios específicos de classificação.	Esta situação não implica, por si só, qualquer desvalorização, exceto se houver uma instrução explícita relativa à unidade a utilizar, caso em que será considerado um erro de tipo 2.
11. Obtenção ou utilização de valores numéricos que careçam de significado físico.	As etapas em que esses valores forem obtidos ou utilizados são pontuadas com zero pontos.
12. Resolução com erros (de tipo 1 ou de tipo 2) de uma ou mais etapas necessárias à resolução da(s) etapa(s) subsequente(s).	Essa(s) etapa(s) e a(s) etapa(s) subsequente(s) são pontuadas de acordo com os critérios de classificação.
13. Existência de uma ou mais etapas, necessárias à resolução da(s) etapa(s) subsequente(s), pontuadas com zero pontos.	A(s) etapa(s) subsequente(s) é(são) pontuada(s) de acordo com os critérios de classificação, exceto se a pontuação com zero pontos daquelas etapas tiver decorrido da ausência dessa(s) etapa(s) ou da realização de cálculos sem significado físico. Nestes casos, a(s) etapa(s) subsequente(s) que dela(s) dependa(m) são pontuadas com zero pontos.
14. Apresentação de cálculos desnecessários que evidenciam a não identificação da grandeza cujo cálculo foi solicitado.	A última etapa prevista nos critérios específicos de classificação é pontuada com zero pontos.
15. Apresentação de valores calculados com arredondamentos incorretos ou com um número incorreto de algarismos significativos.	A apresentação desses valores não implica, por si só, qualquer desvalorização. Constituem exceção situações decorrentes da resolução de itens de natureza experimental e situações em que haja uma instrução explícita relativa a arredondamentos ou a algarismos significativos.

CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE CLASSIFICAÇÃO

GRUPO I

1. Versão 1 – (D); Versão 2 – (C) 5 pontos
2. 5 pontos
- 100 J (ou equivalente).
- OU
- [A energia interna do sistema] diminuiu 100 J.
3. 15 pontos
- Etapas de resolução:
- A) Determinação da energia necessária para aumentar a temperatura da massa de gelo considerada de $-10,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ para $0,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($E = 8,440 \times 10^3\text{ J}$) 5 pontos
- B) Determinação da energia disponível para a fusão do gelo ($E = 8,356 \times 10^4\text{ J}$) 4 pontos
- C) Determinação da massa de gelo que se fundiu ($m = 0,2502\text{ kg}$)
- OU
- Determinação da energia que seria necessária para fundir 400 g de gelo ($E = 1,336 \times 10^5\text{ J}$) e determinação da diferença entre esta energia e a energia disponível para a fusão do gelo ($E = 5,00 \times 10^4\text{ J}$) 4 pontos
- D) Determinação da massa de gelo que não se fundiu ($m = 0,150\text{ kg}$) 2 pontos
- OU
- A) Determinação da energia necessária para aumentar a temperatura da massa de gelo considerada de $-10,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ para $0,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($E = 8,440 \times 10^3\text{ J}$) 5 pontos
- B) Determinação da energia que seria necessária para fundir 400 g de gelo ($E = 1,336 \times 10^5\text{ J}$) e determinação da energia (total) que seria necessária para aumentar a temperatura e para fundir 400 g de gelo ($E = 1,420 \times 10^5\text{ J}$)..... 4 pontos
- C) Determinação da diferença entre a energia (total) que seria necessária para aumentar a temperatura e para fundir 400 g de gelo e a energia fornecida ($E = 5,00 \times 10^4\text{ J}$) 4 pontos
- D) Determinação da massa de gelo que não se fundiu ($m = 0,150\text{ kg}$) 2 pontos
4. Versão 1 – (C); Versão 2 – (A) 5 pontos

GRUPO II

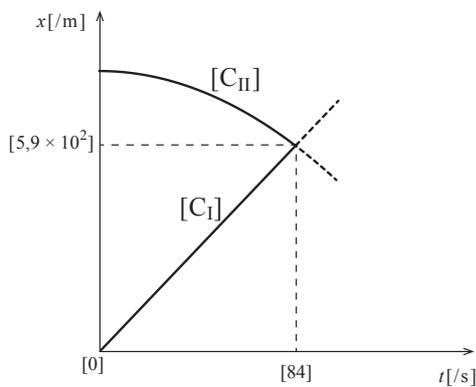
1.1. Versão 1 – (A); Versão 2 – (D) 5 pontos

1.2. Versão 1 – (A); Versão 2 – (B) 5 pontos

2.1. 10 pontos

Etapas de resolução:

A) Apresentação dos esboços dos gráficos que traduzem as componentes escalares das posições, x_{C_I} e $x_{C_{II}}$, dos conjuntos C_I e C_{II} , respetivamente, em função do tempo, desde o instante $t = 0\text{ s}$ até, pelo menos, ao instante em que os conjuntos se cruzam (**ver notas 1, 2 e 3**) 4 pontos



B) Determinação do instante em que os conjuntos C_I e C_{II} se cruzam ($t = 84\text{ s}$) (**ver notas 4, 5 e 6**) 3 pontos

C) Determinação da componente escalar da posição dos conjuntos no instante em que se cruzam ($x = 5,9 \times 10^2\text{ m}$) (**ver notas 4, 5 e 6**) 3 pontos

Notas:

1. A não apresentação ou a apresentação incorreta de, pelo menos, um dos esboços dos gráficos solicitados implica a pontuação desta etapa com zero pontos.
2. A apresentação de, pelo menos, um esboço de gráfico que não respeite o intervalo de tempo solicitado implica a pontuação desta etapa com zero pontos.
3. A não indicação ou a indicação incorreta de uma das grandezas representadas implica uma desvalorização de 2 pontos. A não indicação ou a indicação incorreta das duas grandezas representadas implica a pontuação desta etapa com zero pontos.
4. O valor da grandeza a determinar poderá ser indicado no esboço do gráfico ou separadamente.
5. A ausência de unidade ou a apresentação de uma unidade incorreta no resultado obtido implica uma desvalorização de 1 ponto.
6. A apresentação do resultado obtido com um número incorreto de algarismos significativos não implica qualquer desvalorização.

2.2. Versão 1 – (D); Versão 2 – (B) 5 pontos

2.3. Versão 1 – (C); Versão 2 – (D) 5 pontos

Etapas de resolução:

- A) Determinação da energia mecânica do sistema quando o conjunto *ciclista + bicicleta* atinge a altura de 3,0 m ($E_m = 2,89 \times 10^3$ J)
OU
Determinação da variação da energia cinética do conjunto *ciclista + bicicleta* e da variação da energia potencial gravítica do sistema, no percurso considerado ($\Delta E_c = -1,51 \times 10^3$ J e $\Delta E_p = 2,40 \times 10^3$ J) 5 pontos
- B) Determinação da variação da energia mecânica do sistema, no percurso considerado ($\Delta E_m = 8,90 \times 10^2$ J) 4 pontos
- C) Determinação da intensidade da resultante das forças não conservativas que atuam no conjunto *ciclista + bicicleta*, na direção do deslocamento ($F = 13$ N) (**ver nota 1**) 6 pontos
- OU
- A) Determinação da variação da energia cinética do conjunto *ciclista + bicicleta* ($\Delta E_c = -1,51 \times 10^3$ J) e identificação desta variação com a soma dos trabalhos realizados pelas forças que atuam no conjunto, no percurso considerado..... 5 pontos
- B) Determinação da intensidade da resultante das forças que atuam no conjunto *ciclista + bicicleta* ($F = 22,2$ N) (**ver nota 2**) 4 pontos
- C) Determinação da intensidade da componente tangencial da força gravítica que atua no conjunto ($F_{gt} = 35,3$ N) e determinação da intensidade da resultante das forças não conservativas que atuam no conjunto *ciclista + bicicleta*, na direção do deslocamento ($F = 13$ N)..... 6 pontos
- OU
- A) Determinação do módulo da aceleração do conjunto, no percurso considerado ($a = 0,277$ m s⁻²) 5 pontos
- B) Determinação da intensidade da resultante das forças que atuam no conjunto *ciclista + bicicleta* ($F = 22,2$ N) 4 pontos
- C) Determinação da intensidade da componente tangencial da força gravítica que atua no conjunto ($F_{gt} = 35,3$ N) e determinação da intensidade da resultante das forças não conservativas que atuam no conjunto *ciclista + bicicleta*, na direção do deslocamento ($F = 13$ N)..... 6 pontos

Notas:

1. A explicitação do ângulo considerado na determinação da intensidade da resultante das forças não conservativas que atuam no conjunto é obrigatória: se, na etapa B, tiver sido calculada uma variação de energia mecânica do sistema positiva, $\alpha = 0^\circ$; se, na etapa B, tiver sido calculada incorretamente uma variação de energia mecânica do sistema negativa, $\alpha = 180^\circ$.
Em qualquer dos casos, se os ângulos acima referidos não forem explicitados, a etapa é pontuada com 0 pontos.
2. A explicitação do ângulo considerado na determinação da intensidade da resultante das forças que atuam no conjunto é obrigatória: se, na etapa A, tiver sido calculada uma variação de energia cinética do conjunto negativa, $\alpha = 180^\circ$; se, na etapa A, tiver sido calculada incorretamente uma variação de energia cinética do conjunto positiva, $\alpha = 0^\circ$.
Em qualquer dos casos, se os ângulos acima referidos não forem explicitados, a etapa é pontuada com 0 pontos.

GRUPO III

1.1. Versão 1 – (B); Versão 2 – (C) 5 pontos

1.2. Versão 1 – (D); Versão 2 – (C) 5 pontos

2. Versão 1 – (D); Versão 2 – (B) 5 pontos

3. 10 pontos

A resposta integra os tópicos de referência seguintes ou outros de conteúdo equivalente:

A) Quando um sinal sonoro atinge a membrana do microfone, esta vibra, provocando uma oscilação da bobina em relação ao íman [fixo].

B) Esta oscilação provoca uma variação do fluxo magnético [que atravessa a bobina], induzindo na bobina uma força eletromotriz [que é responsável pelo aparecimento de um sinal elétrico].

Níveis	Descritores do nível de desempenho	Pontuação
4	A resposta integra os dois tópicos de referência com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada.	10
3	A resposta integra os dois tópicos de referência com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica.	8
2	A resposta integra apenas um dos tópicos de referência com linguagem científica adequada.	5
1	A resposta integra apenas um dos tópicos de referência com falhas na utilização da linguagem científica.	3

GRUPO IV

- 1.1. Versão 1 – (C); Versão 2 – (A) 5 pontos
- 1.2. Versão 1 – (D); Versão 2 – (C) 5 pontos
- 1.3. Versão 1 – (B); Versão 2 – (A) 5 pontos
- 1.4. 5 pontos
- Cl⁺
- Nota** – A escrita de uma equação química que traduza a formação do ião Cl⁺ a partir do respetivo átomo não implica qualquer desvalorização.
- 2.1. 5 pontos
- 6,02 × 10²² átomos (ou equivalente).
- Notas:**
- A omissão da palavra «átomos» não implica, por si só, qualquer desvalorização.
 - A apresentação do valor solicitado com um número incorreto de algarismos significativos não implica qualquer desvalorização.
- 2.2. 10 pontos
- Etapas de resolução:
- A) Cálculo da massa da mistura gasosa ($m = 7,572 \text{ g}$) 4 pontos
- B) Cálculo do volume da mistura gasosa, nas condições de pressão e de temperatura consideradas ($V = 2,912 \text{ dm}^3$) 3 pontos
- C) Cálculo da densidade da mistura gasosa, nas condições de pressão e de temperatura consideradas ($\rho = 2,60 \text{ g dm}^{-3}$) 3 pontos
- OU
- A) Cálculo da densidade do F₂(g), nas condições de pressão e de temperatura consideradas ($\rho = 1,696 \text{ g dm}^{-3}$) 3 pontos
- B) Cálculo da densidade do Cl₂(g), nas condições de pressão e de temperatura consideradas ($\rho = 3,165 \text{ g dm}^{-3}$) 3 pontos
- C) Cálculo da densidade da mistura gasosa, nas condições de pressão e de temperatura consideradas, a partir da média ponderada das densidades dos gases constituintes da mistura ($\rho = 2,60 \text{ g dm}^{-3}$) 4 pontos
- 3.1. 5 pontos
- Oito [eletrões] OU quatro pares [de eletrões].
- 3.2. Versão 1 – (B); Versão 2 – (D) 5 pontos

GRUPO V

1. Versão 1 – (B); Versão 2 – (D) 5 pontos

2.1. 10 pontos

Etapas de resolução:

A) Determinação da quantidade de $I_2(g)$ que reagiu ($n = 1,100 \times 10^{-3} \text{ mol}$)..... 3 pontos

B) Determinação da quantidade de $HI(g)$ que se terá formado
($n = 2,200 \times 10^{-3} \text{ mol}$) 2 pontos

C) Determinação da concentração de equilíbrio de $H_2(g)$, a 763 K
($[H_2] = 7,21 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$) 3 pontos

D) Determinação da quantidade de $H_2(g)$ que deverá existir no reator
($n = 7,2 \times 10^{-5} \text{ mol}$) 2 pontos

2.2. 10 pontos

A resposta integra os tópicos de referência seguintes ou outros de conteúdo equivalente:

A) A constante de equilíbrio da reação diminui à medida que a temperatura aumenta, o que significa que o aumento de temperatura favorece a reação inversa.

B) Como [, de acordo com o Princípio de Le Châtelier,] um aumento de temperatura favorece a reação endotérmica, conclui-se que a reação direta é exotérmica.

C) Assim, [para a reação considerada,] a energia absorvida [na quebra das ligações] será menor do que a energia libertada [no estabelecimento das ligações].

Níveis	Descritores do nível de desempenho	Pontuação
4	A resposta integra os três tópicos de referência com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada.	10
3	A resposta integra os três tópicos de referência com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica.	8
2	A resposta integra apenas os tópicos de referência A e B ou apenas os tópicos de referência B e C com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada.	6
1	A resposta integra apenas os tópicos de referência A e B ou apenas os tópicos de referência B e C com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica. OU A resposta integra apenas o tópico de referência A ou apenas o tópico de referência B com linguagem científica adequada.	4

GRUPO VI

1. Versão 1 – (A); Versão 2 – (D) 5 pontos

2. 10 pontos

Etapas de resolução:

A) Determinação da quantidade de NaOH adicionada até ao ponto final da titulação ($n = 2,460 \times 10^{-3}$ mol) 5 pontos

B) Determinação da concentração da solução de HCl ($c = 4,92 \times 10^{-2}$ mol dm⁻³) .. 5 pontos

Nota – A apresentação dos valores solicitados com um número incorreto de algarismos significativos não implica qualquer desvalorização.

3.1. 5 pontos

$$\frac{24,60 - 25,00}{25,00} \times 100 \quad \text{OU} \quad \frac{-0,40}{25,00} \times 100 \quad \text{OU}$$

$$\left(\frac{24,60}{25,00} \times 100 \right) - 100 \quad \text{OU} \quad \left(\frac{24,60}{25,00} - 1 \right) \times 100$$

Notas:

- A apresentação de uma expressão numérica que conduza a um erro relativo, em percentagem, simétrico do erro relativo cometido na medição não implica qualquer desvalorização.
- A apresentação de uma expressão numérica que conduza a um erro relativo que não esteja expresso em percentagem implica uma desvalorização de 2 pontos.
- O cálculo do erro relativo, em percentagem, não implica, por si só, qualquer desvalorização desde que a expressão numérica solicitada seja apresentada.
- A apresentação de valores numéricos com um número incorreto de algarismos significativos não implica qualquer desvalorização, desde que essas incorreções decorram apenas da supressão de zeros nos valores numéricos apresentados.

3.2. 10 pontos

A resposta integra os tópicos de referência seguintes ou outros de conteúdo equivalente:

- A) [A figura mostra que na titulação em causa,] ocorre uma variação acentuada de pH na vizinhança do ponto de equivalência.
- B) [Como] a zona de viragem do indicador [verde de bromocresol] está contida no intervalo de pH que corresponde àquela variação [, este indicador pode ser utilizado para assinalar o ponto de equivalência da titulação em causa].

Níveis	Descritores do nível de desempenho	Pontuação
4	A resposta integra os dois tópicos de referência com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada.	10
3	A resposta integra os dois tópicos de referência com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica.	8
2	A resposta integra apenas um dos tópicos de referência com linguagem científica adequada.	5
1	A resposta integra apenas um dos tópicos de referência com falhas na utilização da linguagem científica.	3

COTAÇÕES

GRUPO I

1.	5 pontos
2.	5 pontos
3.	15 pontos
4.	5 pontos
	<hr/>
	30 pontos

GRUPO II

1.	
1.1.	5 pontos
1.2.	5 pontos
2.	
2.1.	10 pontos
2.2.	5 pontos
2.3.	5 pontos
3.	15 pontos
	<hr/>
	45 pontos

GRUPO III

1.	
1.1.	5 pontos
1.2.	5 pontos
2.	5 pontos
3.	10 pontos
	<hr/>
	25 pontos

GRUPO IV

1.	
1.1.	5 pontos
1.2.	5 pontos
1.3.	5 pontos
1.4.	5 pontos
2.	
2.1.	5 pontos
2.2.	10 pontos
3.	
3.1.	5 pontos
3.2.	5 pontos
	<hr/>
	45 pontos

GRUPO V

1.	5 pontos
2.	
2.1.	10 pontos
2.2.	10 pontos
	<hr/>
	25 pontos

GRUPO VI

1.	5 pontos
2.	10 pontos
3.	
3.1.	5 pontos
3.2.	10 pontos
	<hr/>
	30 pontos

TOTAL **200 pontos**