

---

EXAME FINAL NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

---

**Prova Prática de Geometria Descritiva A**

---

11.º Ano de Escolaridade

---

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

---

**Prova 708/2.ª Fase**

4 Páginas

---

Duração da Prova: 150 minutos. Tolerância: 30 minutos.

---

**2015**

---

No cabeçalho, utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

Nas respostas aos itens, utilize apenas lápis de grafite ou lapiseira.

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

Para cada resposta, indique a numeração do item.

Apresente as suas respostas de forma legível.

Apresente apenas uma resposta para cada item.

Resolva apenas um item em cada folha de prova.

As coordenadas apresentadas no enunciado estão expressas em centímetros e são indicadas pela ordem seguinte: abcissa; afastamento; cota.

Os ângulos dados, relativos a retas ou a planos, são medidos no 1.º diedro.

Desenhe em tamanho natural, sem reduzir nem ampliar as medidas dadas.

Na resolução dos problemas, respeite os dados e indique as notações necessárias para identificar os processos de resolução utilizados e as soluções gráficas pedidas.

Desenhe com rigor, respeitando as adequadas diferenciações relativas aos vários tipos de traço.

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

---

1. Determine os traços do plano  $\alpha$  perpendicular ao plano de rampa  $\delta$ .

**Dados**

- o plano  $\delta$  é definido pelo seu traço horizontal com 6 de afastamento e pelo ponto **A**;
- o ponto **A**, com 6 de abcissa e 4 de cota, pertence ao plano bissector dos diedros ímpares,  $\beta_{13}$ ;
- o plano  $\alpha$  contém o ponto **P** (0; 9; 8);
- o traço frontal do plano  $\alpha$  forma um ângulo de  $45^\circ$ , de abertura para a esquerda, com o eixo **x**.

2. Determine a amplitude do ângulo entre o Plano Frontal de Projeção e o plano oblíquo  $\omega$ .

**Dados**

- o plano  $\omega$  é definido pelo ponto **A** (–4; 6; 5) e por uma reta horizontal **h**;
- a reta **h** contém o ponto **B** (0; 4; 2) e forma um ângulo de  $50^\circ$ , de abertura para a direita, com o Plano Frontal de Projeção.

3. Determine as projeções e a verdadeira grandeza da figura de secção produzida por um plano vertical  $\theta$ , num cubo situado no 1.º diedro.

Destaque, a traço mais forte, as projeções do cubo e da figura de secção e a sua verdadeira grandeza.

Identifique, a traço interrompido, a aresta invisível do sólido.

**Dados**

- o cubo tem duas faces frontais;
- o ponto **A** (3; 0; 3) e o ponto **C** (7; 0; 10) são vértices de uma diagonal da face frontal [**ABCD**];
- o plano  $\theta$  contém o ponto **M** do eixo **x** com –1 de abcissa e forma um diedro de  $45^\circ$ , de abertura para a esquerda, com o Plano Frontal de Projeção.

4. Represente, em axonometria clinogonal militar, uma forma tridimensional composta por dois prismas regulares de bases triangulares.

Destaque, no desenho final, apenas as linhas visíveis do sólido resultante.

### Dados

#### Sistema axonométrico:

- a projeção do eixo **z** forma um ângulo de  $130^\circ$  com a projeção do eixo **x** e um ângulo de  $140^\circ$  com a projeção do eixo **y**;
- a inclinação das retas projetantes em relação ao plano axonométrico é de  $50^\circ$ .

**Nota** – Considere os eixos orientados em sentido direto: o eixo **z**, vertical, orientado positivamente, de baixo para cima, e o eixo **x**, orientado positivamente, da direita para a esquerda.

#### Prismas:

- as bases de menor cota dos prismas pertencem ao plano coordenado **xy**;

#### Prisma 1:

- os vértices **R** (6; 2; 0) e **S** (6; 8; 0) são os de maior abcissa de uma das suas bases;
- o prisma tem 9 cm de altura.

#### Prisma 2:

- os vértices **R** e **Q** (6; 6; 0) são os de menor abcissa de uma das suas bases;
- o prisma tem 5 cm de altura.

**FIM**

## COTAÇÕES

<b>1.</b> .....	<b>50 pontos</b>
Tradução gráfica dos dados .....	4 pontos
Processo de resolução .....	30 pontos
Apresentação gráfica da solução .....	10 pontos
Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis .....	3 pontos
Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados .....	3 pontos
<b>2.</b> .....	<b>50 pontos</b>
Tradução gráfica dos dados .....	5 pontos
Processo de resolução .....	29 pontos
Apresentação gráfica da solução .....	10 pontos
Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis .....	3 pontos
Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados .....	3 pontos
<b>3.</b> .....	<b>50 pontos</b>
Tradução gráfica dos dados .....	5 pontos
Processo de resolução .....	28 pontos
Apresentação gráfica da solução .....	11 pontos
Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis .....	3 pontos
Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados .....	3 pontos
<b>4.</b> .....	<b>50 pontos</b>
Tradução gráfica dos dados .....	5 pontos
Processo de resolução .....	29 pontos
Apresentação gráfica da solução .....	10 pontos
Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis .....	3 pontos
Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados .....	3 pontos
<b>TOTAL</b> .....	<b>200 pontos</b>

---

EXAME FINAL NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

---

**Prova Prática de Geometria Descritiva A**

---

11.º Ano de Escolaridade

---

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

---

**Prova 708/2.ª Fase**

---

Critérios de Classificação

9 Páginas

---

**2015**

VERSÃO DE TRABALHO

## 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.

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.

Os critérios de classificação das respostas organizam-se de acordo com os seguintes parâmetros: A – Tradução gráfica dos dados, B – Processo de resolução, C – Apresentação gráfica da solução, D – Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis e E – Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados. Os três primeiros apresentam-se organizados por etapas e os dois últimos por níveis de desempenho. A cada etapa e a cada nível de desempenho corresponde uma dada pontuação.

A classificação das respostas resulta da soma das pontuações atribuídas a cada parâmetro.

### Parâmetro A — Tradução gráfica dos dados

As pontuações indicadas para a tradução gráfica de cada um dos dados dos itens não podem ser subdivididas: qualquer representação total ou parcialmente incorreta de um dado é classificada com zero pontos, como se indica no Quadro 1.

### Parâmetro B — Processo de resolução

- a) Considerando a diversidade de métodos suscetíveis de serem utilizados na resolução gráfica dos problemas propostos, as sequências de etapas indicadas nos critérios específicos de classificação de alguns dos itens constituem apenas exemplos, podendo não corresponder às dos processos de resolução apresentados na resposta. Assim, desde que os problemas tenham sido corretamente resolvidos, a pontuação prevista para esse parâmetro deve ser atribuída na totalidade. Em caso de erro(s), a pontuação deve ser subdividida de forma adequada ao processo de resolução apresentado e atribuída de acordo com o Quadro 1.
- b) Nenhuma resposta deve ser classificada com zero pontos pelo facto de apresentar erros em alguns traçados intermédios ou dados incorretamente traduzidos, desde que não se verifique uma descaracterização do problema a resolver ou uma diminuição do seu grau de complexidade. Todas as etapas metodologicamente corretas no processo de resolução, ainda que isoladamente consideradas, devem ser pontuadas de acordo com os critérios específicos de classificação, mesmo que existam erros em traçados ou em construções precedentes.
- c) A pontuação a atribuir a cada etapa do processo de resolução, ou às etapas que as substituam em caso de processo de resolução diferente do apresentado, deve ser arredondada, por excesso, a um número inteiro.

### Parâmetro C — Apresentação gráfica da solução

As pontuações indicadas para a apresentação gráfica da solução dos problemas só podem ser atribuídas na sua totalidade se as soluções apresentadas estiverem corretas.

Contudo, soluções incompletas ou parcialmente corretas podem ser pontuadas de acordo com o Quadro 1, com pontuação arredondada, por excesso, a um número inteiro.

O Quadro 1 indica a pontuação a atribuir nos parâmetros A, B e C.

Quadro 1 — Parâmetros  
Tradução gráfica dos dados, Processo de resolução e Apresentação gráfica da solução

Parâmetros		Pontuação a atribuir
<b>A</b>	<b>Tradução gráfica dos dados</b>	100% nos dados traduzidos corretamente. 0% nos dados traduzidos incorretamente.
<b>B</b>	<b>Processo de resolução</b>	100% nas etapas resolvidas corretamente. 50% nas etapas resolvidas incorretamente, mas que não comprometem o processo de resolução. 0% nas etapas resolvidas incorretamente que comprometem o processo de resolução ou que descaracterizam o problema.
<b>C</b>	<b>Apresentação gráfica da solução</b>	100% na solução correta. 50% na solução incompleta. 50% na solução parcialmente correta que resulta da incorreta tradução gráfica dos dados. 50% na solução parcialmente correta que resulta de erros que não comprometem o processo de resolução. 0% na solução incorreta que resulta de erros que comprometem o processo de resolução ou que descaracterizam o problema.

Parâmetro D — **Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis**

Parâmetro E — **Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados**

Estes dois últimos parâmetros são classificados por níveis de desempenho, descritos nos Quadros 2 e 3.

Se permanecerem dúvidas quanto ao nível a atribuir, deve optar-se pelo nível mais elevado de entre os dois tidos em consideração.

O Quadro 2 indica a pontuação a atribuir no parâmetro D.

Quadro 2 — Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis

Níveis de desempenho relativos ao parâmetro D		Soma dos pontos atribuídos nos parâmetros A, B e C	
		11 a 33 pontos	34 a 44 pontos
		Pontos a adicionar	
2	Notações legíveis, corretamente posicionadas e de acordo com as convenções usuais, e execução correta de tracejados ou de manchas de preenchimento de secções e de áreas de sombra.	2	3
1	Notações incompletas, pouco legíveis ou mal posicionadas, mas de acordo com as convenções usuais, e execução com irregularidade de tracejados ou de manchas de preenchimento de secções e de áreas de sombra.	1	2

**Notas:**

Neste parâmetro, são classificadas com zero pontos as respostas cuja soma atribuída nos parâmetros A, B e C não atinja os 11 pontos.

Este parâmetro será pontuado com zero pontos nas seguintes situações: ausência total de notações; notações ilegíveis ou em desacordo com as convenções usuais; ou, ainda, execução muito deficiente de tracejados ou de manchas de preenchimento de secções e de áreas de sombra.

O Quadro 3 indica a pontuação a atribuir no parâmetro E.

Quadro 3 — Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados

Níveis de desempenho relativos ao parâmetro E		Soma dos pontos atribuídos nos parâmetros A, B e C	
		11 a 33 pontos	34 a 44 pontos
		Pontos a adicionar	
2	Construções rigorosas, com traçados regulares e com diferenciação adequada de espessura e de intensidade de traço.	2	3
1	Construções com falhas de rigor que não comprometem o processo de resolução gráfica do problema, com traçados irregulares e com diferenciação irregular de espessura e de intensidade de traço.	1	2

**Notas:**

Neste parâmetro, são classificadas com zero pontos as respostas cuja soma atribuída nos parâmetros A, B e C não atinja os 11 pontos.

É classificada com zero pontos qualquer construção cuja falta de rigor comprometa o processo de resolução gráfica do problema, com execução muito deficiente de traçados e com diferenciação inadequada de espessura e intensidade de traço.



## CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE CLASSIFICAÇÃO

1. ....	50 pontos
Tradução gráfica dos dados .....	4 pontos
Traço horizontal do plano $\delta$ .....	1 ponto
Projeções do ponto <b>A</b> .....	2 pontos
Projeções do ponto <b>P</b> .....	1 ponto
Processo de resolução .....	30 pontos
<b>Exemplo</b>	
Determinação do eixo de rebatimento do plano de perfil que contém o ponto <b>P</b> .....	2 pontos
Representação no plano rebatido do ponto <b>P</b> .....	2 pontos
Representação de uma reta de perfil do plano $\delta$ no plano rebatido .....	8 pontos
Representação no plano rebatido de uma reta perpendicular ao plano $\delta$ contendo o ponto <b>P</b> .....	6 pontos
Determinação das projeções do traço horizontal da reta perpendicular ao plano $\delta$ contendo o ponto <b>P</b> .....	8 pontos
Determinação das projeções do traço frontal da reta perpendicular ao plano $\delta$ contendo o ponto <b>P</b> .....	4 pontos
Apresentação gráfica da solução .....	10 pontos
Traço frontal do plano $\alpha$ .....	4 pontos
Traço horizontal do plano $\alpha$ .....	6 pontos
Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis* .....	3 pontos
*Quadro 2 da página C/3.	
Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados* .....	3 pontos
*Quadro 3 da página C/4.	

2. .... 50 pontos

Tradução gráfica dos dados .....	5 pontos
Projeções do ponto <b>A</b> .....	1 ponto
Projeções do ponto <b>B</b> .....	1 ponto
Projeção horizontal da reta <b>h</b> .....	2 pontos
Projeção frontal da reta <b>h</b> .....	1 ponto

Processo de resolução ..... 29 pontos

**Exemplo**

Determinação da direção das retas frontais do plano $\omega$ .....	6 pontos
Representação da projeção frontal de uma reta de maior inclinação do plano .....	6 pontos
Representação da projeção horizontal dessa mesma reta .....	4 pontos
Determinação do eixo do rebatimento de um plano projetante que contenha a reta de maior inclinação .....	5 pontos
Representação da reta de maior inclinação no plano rebatido .....	8 pontos
Apresentação gráfica da solução .....	10 pontos
Determinação da amplitude do ângulo entre o Plano Frontal de Projeção e o plano oblíquo $\omega$ .....	10 pontos
Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis* .....	3 pontos
*Quadro 2 da página C/3.	
Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados* .....	3 pontos
*Quadro 3 da página C/4.	

<b>3.</b> .....	<b>50 pontos</b>
Tradução gráfica dos dados .....	5 pontos
Projeções do ponto <b>A</b> .....	1 ponto
Projeções do ponto <b>C</b> .....	1 ponto
Projeções do ponto <b>M</b> .....	1 ponto
Traço horizontal do plano $\theta$ .....	2 pontos
Processo de resolução .....	28 pontos
<b>Exemplo</b>	
Projeções dos vértices <b>B e D</b> .....	2 pontos
Projeções dos vértices da outra face frontal do cubo .....	4 pontos
Determinação das projeções do ponto de secção da aresta de topo que contém o ponto <b>A</b> .....	2 pontos
Determinação das projeções do ponto de secção da outra aresta de topo .....	2 pontos
Determinação das projeções de um dos pontos de secção de uma aresta da face frontal de maior afastamento .....	4 pontos
Determinação das projeções do outro ponto de secção da outra aresta da face frontal de maior afastamento .....	4 pontos
Determinação do eixo de rebatimento do plano $\theta$ .....	2 pontos
Representação no plano rebatido do ponto de secção da aresta de topo que contém o ponto <b>A</b> .....	2 pontos
Representação no plano rebatido do ponto de secção da outra aresta de topo .....	2 pontos
Representação no plano rebatido de um dos pontos de secção de uma aresta da face frontal de maior afastamento .....	2 pontos
Representação no plano rebatido do outro ponto de secção da outra aresta da face frontal de maior afastamento .....	2 pontos
Apresentação gráfica da solução .....	11 pontos
Projeção horizontal do cubo .....	2 pontos
Projeção frontal do cubo .....	2 pontos
Identificação da aresta invisível na projeção horizontal do cubo .....	1 ponto
Identificação da projeção horizontal da figura de secção .....	2 pontos
Identificação da projeção frontal da figura de secção .....	2 pontos
Identificação da figura de secção em verdadeira grandeza .....	2 pontos
Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis* .....	3 pontos
*Quadro 2 da página C/3.	
Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados* .....	3 pontos
*Quadro 3 da página C/4.	

4. ....	<b>50 pontos</b>
Tradução gráfica dos dados .....	5 pontos
Representação do eixo axonométrico <b>x</b> .....	1 ponto
Representação do eixo axonométrico <b>y</b> .....	1 ponto
Representação do eixo axonométrico <b>z</b> .....	1 ponto
Inclinação das retas projetantes .....	2 pontos
Processo de resolução .....	29 pontos
<b>Exemplo</b>	
Determinação gráfica do coeficiente de redução do eixo axonométrico <b>z</b> .....	3 pontos
Representação axonométrica do vértice <b>R</b> .....	2 pontos
Representação axonométrica do vértice <b>S</b> .....	2 pontos
Representação axonométrica do outro vértice da base que contém os vértices <b>R</b> e <b>S</b> .....	2 pontos
Construção auxiliar necessária para determinar a projeção axonométrica dos vértices da outra base do prisma 1 .....	4 pontos
Representação axonométrica dos vértices da outra base do prisma 1 .....	4 pontos
Representação axonométrica do vértice <b>Q</b> .....	2 pontos
Representação axonométrica do outro vértice da base que contém os vértices <b>R</b> e <b>Q</b> .....	2 pontos
Construção auxiliar necessária para determinar a projeção axonométrica dos vértices da outra base do prisma 2 .....	4 pontos
Representação axonométrica dos vértices da outra base do prisma 2 .....	4 pontos
Apresentação gráfica da solução .....	10 pontos
Representação axonométrica do sólido resultante .....	10 pontos
Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis* .....	3 pontos
*Quadro 2 da página C/3.	
Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados* .....	3 pontos
*Quadro 3 da página C/4.	
<b>TOTAL</b> .....	<b>200 pontos</b>

## COTAÇÕES

1. .... 50 pontos

Tradução gráfica dos dados .....	4 pontos
Processo de resolução .....	30 pontos
Apresentação gráfica da solução .....	10 pontos
Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis .....	3 pontos
Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados .....	3 pontos

2. .... 50 pontos

Tradução gráfica dos dados .....	5 pontos
Processo de resolução .....	29 pontos
Apresentação gráfica da solução .....	10 pontos
Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis .....	3 pontos
Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados .....	3 pontos

3. .... 50 pontos

Tradução gráfica dos dados .....	5 pontos
Processo de resolução .....	28 pontos
Apresentação gráfica da solução .....	11 pontos
Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis .....	3 pontos
Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados .....	3 pontos

4. .... 50 pontos

Tradução gráfica dos dados .....	5 pontos
Processo de resolução .....	29 pontos
Apresentação gráfica da solução .....	10 pontos
Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis .....	3 pontos
Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados .....	3 pontos

**TOTAL** ..... **200 pontos**