

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**

3 Páginas

---

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

---

**2016**

---

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. Apague 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.

---

Nos termos da lei em vigor, as provas de avaliação externa são obras protegidas pelo Código do Direito de Autor e dos Direitos Conexos. A sua divulgação não suprime os direitos previstos na lei. Assim, é proibida a utilização destas provas, além do determinado na lei ou do permitido pelo IAVE, I.P., sendo expressamente vedada a sua exploração comercial.

1. Determine os traços do plano  $\theta$ , perpendicular ao plano  $\alpha$ .

**Dados**

- o plano  $\alpha$  é definido pelo seu traço frontal e pelo ponto **A** (0; 2; 4);
- o traço frontal do plano  $\alpha$  contém o ponto **B** do eixo  $x$ , com abcissa nula, e faz um ângulo de  $50^\circ$ , de abertura para a esquerda, com o eixo  $x$ ;
- o plano  $\theta$  contém o ponto **P** (0; 4; 2) e o seu traço frontal faz um ângulo de  $40^\circ$ , de abertura para a esquerda, com o eixo  $x$ .

2. Determine as projeções de um retângulo **[ABCD]** situado num plano oblíquo  $\delta$  e no 1.º diedro.

**Dados**

- o plano  $\delta$  é definido pelo ponto **M** do eixo  $x$ , com 4 de abcissa, e por uma reta horizontal **h**;
- a reta horizontal **h** contém o vértice **A** (0; 3; 2) e define um ângulo de  $55^\circ$ , de abertura para a direita, com o Plano Frontal de Projeção;
- o lado **[AB]** do retângulo mede 9 cm e o vértice **B** tem cota nula;
- os lados menores do retângulo medem 6 cm.

3. Determine as projeções de uma pirâmide oblíqua de base regular triangular **[ABC]** situada num plano horizontal e das suas sombras própria e projetada nos planos de projeção.

Destaque, a traço mais forte, as projeções da pirâmide e as linhas visíveis da sombra projetada nos planos de projeção.

Identifique, a traço interrompido, as arestas invisíveis do sólido e as linhas invisíveis da parte ocultada da sombra projetada.

Identifique as áreas visíveis das sombras, própria e projetada, preenchendo-as a tracejado ou com uma mancha de grafite clara e uniforme.

**Nota** – Se optar pelo tracejado, deverá fazê-lo com linhas paralelas ao eixo  $x$ , nas áreas de sombra própria, e com linhas perpendiculares às projeções da direção luminosa, nas áreas de sombra projetada.

**Dados**

- o vértice **A**, com 6 de abcissa e 8 de cota, pertence ao Plano Frontal de Projeção;
- a aresta **[AB]** define um ângulo de  $60^\circ$ , de abertura para a direita, com o Plano Frontal de Projeção;
- o vértice **B** tem 2 de abcissa;
- o vértice **C** tem abcissa positiva;
- o vértice **V** da pirâmide é um ponto do eixo  $x$  com abcissa nula;
- a direção luminosa é a convencional.

4. Represente, em axonometria clinogonal cavaleira, 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 axonométrica do eixo **y** faz um ângulo de  $140^\circ$  com a projeção axonométrica do eixo **x** e um ângulo de  $130^\circ$  com a projeção axonométrica do eixo **z**;
- a inclinação das retas projetantes com o plano axonométrico é de  $55^\circ$ .

**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:

- os dois prismas são iguais e têm 3 cm de altura;
- os prismas têm as bases paralelas ao plano coordenado **xz**.

#### Prisma 1:

- o vértice **A** (4; 9; 7) e o vértice **B** (10; 9; 7) definem uma aresta da base com maior afastamento;
- o outro vértice dessa base é o de menor cota.

#### Prisma 2:

- o vértice **R** (13; 9; 7) é o de maior abcissa da aresta, paralela ao eixo **x**, da base com maior afastamento;
- o outro vértice dessa base é o de maior cota.

**FIM**

### COTAÇÕES

Item				TOTAL
Cotação (em pontos)				
1.	2.	3.	4.	
50	50	50	50	<b>200</b>

**Prova 708**

**2.<sup>a</sup> Fase**

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

8 Páginas

---

**2016**

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 ou que não possam ser claramente identificadas 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: Tradução gráfica dos dados (A), Processo de resolução (B), Apresentação gráfica da solução (C), Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis (D) e Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados (E). 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

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.

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 do processo de resolução metodologicamente corretas, 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.

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 seguintes parâmetros: Tradução gráfica dos dados, Processo de resolução e Apresentação gráfica da solução.

**Quadro 1 — Pontuação a atribuir nos parâmetros A, B e C**

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 e 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.

Os critérios de classificação relativos aos parâmetros Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis (D) e Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados (E) apresentam-se organizados 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.

O Quadro 2 indica a pontuação a atribuir no parâmetro Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis.

**Quadro 2 — Pontuação a atribuir no parâmetro D**

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

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 Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados.

**Quadro 3 — Pontuação a atribuir no parâmetro E**

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

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 de intensidade de traço.



## CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE CLASSIFICAÇÃO

1. ....	50 pontos
Tradução gráfica dos dados .....	5 pontos
Projeções do ponto <b>A</b> .....	1 ponto
Projeções do ponto <b>B</b> .....	1 ponto
Traço frontal do plano $\alpha$ .....	2 pontos
Projeções do ponto <b>P</b> .....	1 ponto
Processo de resolução .....	29 pontos
<b>Exemplo</b>	
Determinação da direção das retas horizontais do plano $\alpha$ .....	9 pontos
Projeção horizontal de uma reta perpendicular ao plano $\alpha$ contendo o ponto <b>P</b> .....	6 pontos
Projeção frontal de uma reta perpendicular ao plano $\alpha$ contendo o ponto <b>P</b> .....	6 pontos
Determinação do traço horizontal da reta perpendicular ao plano $\alpha$ contendo o ponto <b>P</b> .....	4 pontos
Determinação do traço frontal da reta perpendicular ao plano $\alpha$ contendo o ponto <b>P</b> .....	4 pontos
Apresentação gráfica da solução .....	10 pontos
Traço frontal do plano $\theta$ .....	5 pontos
Traço horizontal do plano $\theta$ .....	5 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 .....	6 pontos
Projeções do ponto <b>M</b> .....	1 ponto
Projeções do vértice <b>A</b> .....	1 ponto
Projeção horizontal da reta <b>h</b> .....	1 ponto
Projeção frontal da reta <b>h</b> .....	1 ponto
Medida do lado <b>[AB]</b> do retângulo .....	1 ponto
Medida dos lados menores do retângulo .....	1 ponto

Processo de resolução ..... 28 pontos

**Exemplo**

Determinação do traço frontal da reta <b>h</b> .....	2 pontos
Representação do traço horizontal do plano $\delta$ .....	2 pontos
Representação do traço frontal do plano $\delta$ .....	2 pontos
Determinação do eixo de rebatimento do plano $\delta$ .....	2 pontos
Representação do vértice <b>A</b> no plano rebatido .....	2 pontos
Representação do vértice <b>B</b> no plano rebatido .....	2 pontos
Representação do vértice <b>C</b> no plano rebatido .....	2 pontos
Representação do vértice <b>D</b> no plano rebatido .....	2 pontos
Projeções do vértice <b>B</b> .....	4 pontos
Projeções do vértice <b>C</b> .....	4 pontos
Projeções do vértice <b>D</b> .....	4 pontos
Apresentação gráfica da solução .....	10 pontos
Projeção horizontal do retângulo <b>[ABCD]</b> .....	5 pontos
Projeção frontal do retângulo <b>[ABCD]</b> .....	5 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.	

3. .... 50 pontos

Tradução gráfica dos dados .....	6 pontos
Projeções do vértice <b>A</b> .....	1 ponto
Ângulo da aresta [ <b>AB</b> ] com o Plano Frontal de Projeção .....	1 ponto
Projeções do vértice <b>B</b> .....	1 ponto
Abcissa do vértice <b>C</b> .....	1 ponto
Projeções do vértice <b>V</b> .....	1 ponto
Direção luminosa convencional .....	1 ponto

Processo de resolução ..... 24 pontos

**Exemplo**

Projeções do vértice <b>C</b> .....	2 pontos
Processo de determinação da linha separatriz luz/sombra .....	6 pontos
Sombra do vértice <b>A</b> .....	4 pontos
Sombra do vértice <b>B</b> .....	4 pontos
Sombra do vértice <b>C</b> .....	4 pontos
Sombra do vértice <b>V</b> .....	4 pontos

Apresentação gráfica da solução ..... 14 pontos

Projeção horizontal da pirâmide .....	2 pontos
Projeção frontal da pirâmide .....	2 pontos
Representação da aresta invisível na projeção horizontal da pirâmide ...	1 ponto
Representação da aresta invisível na projeção frontal da pirâmide .....	1 ponto
Representação das linhas visíveis da sombra do sólido projetada no Plano Frontal de Projeção .....	2 pontos
Representação das linhas invisíveis da sombra do sólido projetada no Plano Frontal de Projeção .....	2 pontos
Representação da área visível da sombra projetada no Plano Frontal de Projeção .....	2 pontos
Representação da área visível da sombra própria na projeção horizontal do sólido .....	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. .... 50 pontos

Tradução gráfica dos dados ..... 5 pontos

    Representação do eixo axonométrico **x** ..... 1 ponto

    Representação do eixo axonométrico **y** ..... 1 ponto

    Representação do eixo axonométrico **z** ..... 1 ponto

    Inclinação das retas projetantes ..... 2 pontos

Processo de resolução ..... 29 pontos

**Exemplo**

Determinação gráfica do coeficiente de redução do eixo axonométrico **y** ..... 3 pontos

Construção auxiliar para determinar a projeção axonométrica do vértice **A** ..... 2 pontos

Construção auxiliar para determinar a projeção axonométrica do vértice **B** ..... 2 pontos

Construção auxiliar para determinar a projeção axonométrica do outro vértice da base que contém os vértices **A** e **B** ..... 2 pontos

Construção auxiliar para determinar a projeção axonométrica dos vértices da outra base do prisma que contém os vértices **A** e **B** ..... 4 pontos

Construção auxiliar para determinar a projeção axonométrica do vértice **R** ..... 2 pontos

Construção auxiliar para determinar a projeção axonométrica dos outros vértices da base que contém o vértice **R** ..... 2 pontos

Construção auxiliar para determinar a projeção axonométrica dos vértices da outra base do prisma que contém o vértice **R** ..... 4 pontos

Representação axonométrica dos vértices do **prisma 1** ..... 4 pontos

Representação axonométrica dos vértices 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.

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

**COTAÇÕES**

Item				TOTAL
Cotação (em pontos)				
1.	2.	3.	4.	
50	50	50	50	<b>200</b>