

**Exame Final Nacional de Geometria Descritiva A**  
**Prova 708 | 2.ª Fase | Ensino Secundário | 2018**

11.º Ano de Escolaridade

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

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

3 Páginas

---

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 o número do item.

Apresente as suas respostas de forma legível.

Apresente apenas uma resposta para cada item.

Utilize uma folha de prova para cada item.

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 as projeções da reta de intersecção dos planos de rampa  $\theta$  e passante  $\sigma$ .

**Dados:**

- o plano  $\theta$  contém a reta de perfil  $p$ , definida pelos pontos  $F(-2; 0; 4)$  e  $A$ , com  $-2$  de afastamento e  $7$  de cota;
- o plano  $\sigma$  contém o ponto  $R(4; 6; -2)$ .

2. Determine as projeções e a verdadeira grandeza do segmento de reta que corresponde à distância do ponto  $P$  ao plano oblíquo  $\alpha$ .

**Dados:**

- o ponto  $P$ , com  $6$  de abcissa e  $7$  de cota, pertence ao Plano Frontal de Projeção;
- o plano  $\alpha$  contém o ponto  $M$ , pertencente ao eixo  $x$ , com  $-4$  de abcissa, e a reta frontal  $f$ ;
- a reta  $f$  define um ângulo de  $45^\circ$ , de abertura para a direita, com o Plano Horizontal de Projeção, e o seu traço horizontal tem zero de abcissa e  $2$  de afastamento.

3. Determine as projeções de uma pirâmide oblíqua de base triangular regular, contida num plano frontal, 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 forte, 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  $A(0; 6; 2)$  pertence à aresta  $[AB]$  da base da pirâmide, que define um ângulo de  $45^\circ$ , de abertura para a esquerda, com o Plano Horizontal de Projeção;
- as arestas da base medem  $7$  cm, e os vértices  $B$  e  $C$  têm maior cota do que o vértice  $A$ ;
- o vértice  $V$  da pirâmide pertence ao Plano Frontal de Projeção e tem  $-5$  de abcissa e  $3$  de cota;
- a direção luminosa é a convencional.

4. Represente, em axonometria ortogonal, 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:**

- isometria

**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 prismas têm bases paralelas ao plano coordenado **yz**;
- os prismas têm 3 cm de altura.

**Prisma 1:**

- os vértices **A** (7; 2; 8) e **B** (7; 10; 8) definem uma aresta da base de maior abcissa;
- o outro vértice desta base é o de menor cota.

**Prisma 2:**

- as arestas das bases deste prisma medem 4 cm;
- o vértice **B** é o de maior afastamento da aresta paralela ao eixo **y** da base de maior abcissa;
- o outro vértice desta 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 de Geometria Descritiva A**

**Prova 708 | 2.ª Fase | Ensino Secundário | 2018**

11.º Ano de Escolaridade

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

**Critérios de Classificação**

8 Páginas

---

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.

Na classificação das respostas aos itens da prova são considerados os parâmetros seguintes: (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 parâmetros (A), (B) e (C) apresentam-se organizados por etapas e os parâmetros (D) e (E) por níveis de desempenho.

A cada etapa e a cada nível de desempenho corresponde uma dada pontuação.

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

A classificação das respostas resulta da soma das pontuações atribuídas a cada um dos cinco parâmetros.

### 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 este 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.

### 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. As soluções incompletas ou parcialmente corretas podem ser pontuadas de acordo com o Quadro 1.

### Parâmetro D – Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis

Neste parâmetro, a pontuação a atribuir a cada resposta é determinada pela conjugação de dois fatores: o nível de desempenho em que a resposta é inserida e o total de pontos que lhe foram atribuídos nos três parâmetros (A), (B) e (C), de acordo com o Quadro 2.

São pontuadas com zero pontos todas as respostas que não tenham atingido 11 pontos no total daqueles três parâmetros. São ainda pontuadas com zero pontos as respostas que não atinjam o nível 1 de desempenho, nomeadamente as que se enquadram em qualquer das seguintes situações: ausência total de notações; notações ilegíveis ou em desacordo com as convenções usuais; execução muito deficiente de tracejados ou de manchas de preenchimento de secções e de áreas de sombra.

### Parâmetro E – Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados

Neste parâmetro, a pontuação a atribuir a cada resposta é determinada pela conjugação de dois fatores: o nível de desempenho em que a resposta é inserida e o total de pontos que lhe foram atribuídos nos três parâmetros (A), (B) e (C), de acordo com o Quadro 3.

São pontuadas com zero pontos todas as respostas que não tenham atingido 11 pontos no total daqueles três parâmetros. São ainda pontuadas com zero pontos as respostas que não atinjam o nível 1 de desempenho, nomeadamente qualquer construção cuja falta de rigor comprometa o processo de resolução gráfica do problema, com execução muito deficiente de traçados ou com diferenciação inadequada de espessura e de intensidade de traço.

Quadro 1 – Critérios a observar na classificação dos parâmetros A, B e C

Parâmetros		Pontuação a atribuir
<b>A</b>	<b>Tradução gráfica dos dados</b>	Os dados traduzidos corretamente são pontuados por inteiro. Os dados traduzidos incorretamente são pontuados com zero pontos.
<b>B</b>	<b>Processo de resolução</b>	As etapas corretamente resolvidas devem ser pontuadas por inteiro, mesmo que existam erros em traçados precedentes ou dados incorretamente traduzidos. As etapas cuja resolução incorreta não comprometa o processo de resolução do problema são pontuadas com metade da pontuação prevista, com arredondamento, por excesso, a um número inteiro. As etapas cuja resolução incorreta comprometa o processo de resolução do problema, impossibilitando a(s) correta(s) ou parcialmente correta(s) projeção(ões) dos elementos pedidos na apresentação gráfica da solução, são pontuadas com zero pontos. As etapas cuja resolução incorreta descaracterize o problema, impossibilitando a(s) correta(s) ou parcialmente correta(s) projeção(ões) dos elementos pedidos na apresentação gráfica da solução, são pontuadas com zero pontos.
<b>C</b>	<b>Apresentação gráfica da solução</b>	A solução correta é pontuada por inteiro. São pontuadas com metade da pontuação prevista, com arredondamento, por excesso, a um número inteiro, as soluções: <ul style="list-style-type: none"><li>• incompletas;</li><li>• parcialmente corretas, com erros que resultem da incorreta tradução gráfica dos dados;</li><li>• parcialmente corretas, com erros que resultem de erros anteriores e que não comprometam o processo de resolução do problema.</li></ul> São pontuadas com zero pontos as soluções: <ul style="list-style-type: none"><li>• incorretas que resultem de erros que comprometem o processo de resolução, impossibilitando a(s) correta(s) ou parcialmente correta(s) projeção(ões) dos elementos pedidos;</li><li>• incorretas que descaracterizem o problema, impossibilitando a(s) correta(s) ou parcialmente correta(s) projeção(ões) dos elementos pedidos.</li></ul>

**Quadro 2 — Critérios a observar na classificação do parâmetro D**

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

**Quadro 3 — Critérios a observar na classificação do parâmetro E**

Níveis de desempenho relativos ao parâmetro E		Soma dos pontos atribuídos nos parâmetros A, B e C	de 11 a 33 pontos	de 34 a 44 pontos
		Pontos a atribuir		
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



## CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE CLASSIFICAÇÃO

1. ....	50 pontos
(A) Tradução gráfica dos dados .....	4 pontos
A1 – Projeções do ponto <b>F</b> .....	1 ponto
A2 – Projeções do ponto <b>A</b> .....	1 ponto
A3 – Projeções da reta <b>p</b> .....	1 ponto
A4 – Projeções do ponto <b>R</b> .....	1 ponto
(B) Processo de resolução .....	30 pontos
<b>Exemplo</b>	
B1 – Representação dos traços do plano de perfil que contém a reta <b>p</b> .....	1 ponto
B2 – Determinação do eixo de rebatimento do plano de perfil que contém a reta <b>p</b> .....	2 pontos
B3 – Representação da reta <b>p</b> no plano rebatido .....	7 pontos
B4 – Projeções de uma reta de perfil do plano $\sigma$ com a mesma abcissa da reta <b>p</b> .....	2 pontos
B5 – Representação da reta anterior no plano rebatido .....	6 pontos
B6 – Representação do ponto comum a estas duas retas no plano rebatido .....	4 pontos
B7 – Projeção horizontal do ponto comum das duas retas .....	4 pontos
B8 – Projeção frontal do ponto comum das duas retas .....	4 pontos
(C) Apresentação gráfica da solução .....	10 pontos
C1 – Projeção horizontal da reta de intersecção .....	5 pontos
C2 – Projeção frontal da reta de intersecção .....	5 pontos
(D) Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis* .....	3 pontos
*Quadro 2 da página 4.	
(E) Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados* .....	3 pontos
*Quadro 3 da página 4.	

2. .... 50 pontos

- (A) Tradução gráfica dos dados ..... 5 pontos
- A1 – Projeções do ponto **P** ..... 1 ponto
  - A2 – Projeções do ponto **M** ..... 1 ponto
  - A3 – Projeções do traço horizontal de reta **f** ..... 1 ponto
  - A4 – Projeção horizontal da reta **f** ..... 1 ponto
  - A5 – Projeção frontal da reta **f** ..... 1 ponto

- (B) Processo de resolução ..... 29 pontos

**Exemplo**

- B1 – Determinação da direção horizontal do plano  $\alpha$  ..... 2 pontos
- B2 – Projeção horizontal de uma reta perpendicular ao plano  $\alpha$  contendo o ponto **P** ..... 2 pontos
- B3 – Projeção frontal da reta anterior ..... 2 pontos
- B4 – Representação de um plano projetante que contenha a reta anterior ..... 2 pontos
- B5 – Determinação da projeção horizontal da reta de intersecção entre este plano e o plano  $\alpha$  ..... 4 pontos
- B6 – Determinação da projeção frontal desta mesma reta ..... 4 pontos
- B7 – Determinação da projeção horizontal do ponto de intersecção da reta anterior com a reta perpendicular ao plano  $\alpha$  que contém o ponto **P** ..... 2 pontos
- B8 – Determinação da projeção frontal deste mesmo ponto ..... 2 pontos
- B9 – Determinação do eixo de rebatimento de um plano que contenha o segmento cujos extremos são o ponto de intersecção e o ponto **P** ..... 1 ponto
- B10 – Representação do ponto **P** no plano rebatido ..... 4 pontos
- B11 – Representação do ponto de intersecção no plano rebatido ..... 4 pontos

- (C) Apresentação gráfica da solução ..... 10 pontos

- C1 – Representação da projeção horizontal do segmento que identifica a distância pedida ..... 2 pontos
- C2 – Representação da projeção frontal do segmento que identifica a distância pedida ..... 2 pontos
- C3 – Representação da verdadeira grandeza do segmento que corresponde à distância pedida ..... 6 pontos

- (D) Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis\* ..... 3 pontos

\*Quadro 2 da página 4.

- (E) Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados\* ..... 3 pontos

\*Quadro 3 da página 4.

3. .... 50 pontos

(A) Tradução gráfica dos dados .....	5 pontos
A1 – Projeções do vértice <b>A</b> .....	1 ponto
A2 – Ângulo da aresta <b>[AB]</b> com o Plano Horizontal de Projeção .....	1 ponto
A3 – Medida do lado do triângulo .....	1 ponto
A4 – Projeções do vértice <b>V</b> .....	1 ponto
A5 – Direção luminosa convencional .....	1 ponto

(B) Processo de resolução .....

**Exemplo**

B1 – Projeções do vértice <b>B</b> .....	2 pontos
B2 – Projeções do vértice <b>C</b> .....	2 pontos
B3 – Projeção horizontal da pirâmide .....	4 pontos
B4 – Projeção frontal da pirâmide.....	4 pontos
B5 – Representação do processo de determinação rigorosa dos planos tangentes luz/sombra .....	3 pontos
B6 – Determinação da sombra do vértice <b>A</b> .....	2 pontos
B7 – Determinação da sombra do vértice <b>B</b> .....	2 pontos
B8 – Determinação da sombra do vértice <b>C</b> .....	2 pontos
B9 – Determinação da sombra do vértice <b>V</b> .....	2 pontos
B10 – Determinação do ponto de quebra da aresta <b>[AB]</b> .....	2 pontos
B11 – Determinação do ponto de quebra da aresta <b>[AC]</b> .....	2 pontos

(C) Apresentação gráfica da solução .....

C1 – Identificação das linhas visíveis da sombra projetada no Plano Horizontal de Projeção .....	2 pontos
C2 – Identificação das linhas visíveis da sombra projetada no Plano Frontal de Projeção .....	2 pontos
C3 – Identificação das linhas invisíveis da sombra projetada no Plano Horizontal de Projeção .....	2 pontos
C4 – Identificação da área visível da sombra projetada no Plano Horizontal de Projeção .....	2 pontos
C5 – Identificação da área visível da sombra projetada no Plano Frontal de Projeção .....	2 pontos
C6 – Identificação da área visível da sombra própria na projeção frontal do sólido .....	2 pontos

(D) Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis\* .....

\*Quadro 2 da página 4.

(E) Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados\* .....

\*Quadro 3 da página 4.

4. .... 50 pontos

(A) Tradução gráfica dos dados ..... 5 pontos

A1 – Representação do eixo axonométrico **x** ..... 2 pontos

A2 – Representação do eixo axonométrico **y** ..... 2 pontos

A3 – Representação do eixo axonométrico **z** ..... 1 ponto

(B) Processo de resolução ..... 29 pontos

**Exemplo**

B1 – Rebatimento de um par ou de dois pares de eixos coordenados ... 3 pontos

B2 – Construção auxiliar para determinar a projeção do vértice **A** ..... 2 pontos

B3 – Construção auxiliar para determinar a projeção do vértice **B** ..... 2 pontos

B4 – Projeção do vértice **A** ..... 2 pontos

B5 – Projeção do vértice **B** ..... 2 pontos

B6 – Construção auxiliar para determinar a projeção dos outros vértices do **prisma 1** ..... 4 pontos

B7 – Construção auxiliar para determinar a projeção dos outros vértices do **prisma 2** ..... 4 pontos

B8 – Projeção dos vértices do **prisma 1** ..... 5 pontos

B9 – Projeção dos vértices do **prisma 2** ..... 5 pontos

(C) Apresentação gráfica da solução ..... 10 pontos

Representação axonométrica do sólido resultante ..... 10 pontos

(D) Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis\* ..... 3 pontos

\*Quadro 2 da página 4.

(E) Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados\* ..... 3 pontos

\*Quadro 3 da página 4.

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

**COTAÇÕES**

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