

*GEOMETRIA DESCRITIVA E CONCEPTUAL I*  
***exercícios de perspectiva linear***

MESTRADOS INTEGRADOS EM ARQUITECTURA, ARQ.INTERIORES, AGU, APUT E DESIGN  
FA/UTL 2008/2009 1ºANO 1ºSEMESTRE

---

Prof.Assoc. **Manuel Couceiro** | Prof.Aux. **António Lima** | Assist.Conv. **Nuno Alão** | Assist.Conv. **Vítor Correia**

Considere um sistema perspéctico em que  $h=8$  e  $d=10$ .

Represente, neste sistema, duas figuras planas – um quadrado e um triângulo isósceles – nas condições a seguir descritas:

O quadrado está assente num plano oblíquo  $\alpha$  a  $45^\circ$  com o plano do quadro, fazendo a sua linha de fuga um ângulo de abertura à esquerda com LH. Os seus lados medem 20cm e um deles pertence a uma recta  $r$  ( $r''$   $75^\circ$  ab. dir. /  $r'$   $70^\circ$  ab.dir. ) que intersecta o quadro no ponto  $V(4;-8;0)$ . Este ponto é o vértice com menor profundidade do quadrado.

O triângulo está numa posição perpendicular ao quadrado e um dos seus lados coincide com o lado de maior cota do quadrado.

O vértice onde concorrem os dois lados iguais do triângulo pertence ao plano do quadro.

EXECUTE O EXERCÍCIO EM A3 AO BAIXO, LINHA DO HORIZONTE A MEIO DA FOLHA E PONTO P AO CENTRO.

## 2º exercício

Considere um sistema perspéctico em que  $h=9$  e  $d=12$ . Represente, neste sistema, um volume composto pelo somatório de dois volumes simples:

1º Sólido delimitado pelo geometral, por uma superfície prismática recta e por um plano secante  $\pi$  de rampa, ascendente a  $45^\circ$ , cujo traço vertical está à cota (+5). A directriz da superfície é um rectângulo, assente no geometral, cujos lados maiores têm abertura à direita e medem o dobro dos lados menores. Uma diagonal deste rectângulo é o segmento [AC], pertencente a uma recta de nível a  $45^\circ$  ab. dir., sendo A  $(0;-10;0)$  e C um ponto com profundidade (+10).

2º Prisma recto com altura de 7cm, cuja base inferior coincide com a face superior do sólido acima descrito.

Defina as invisibilidades no volume composto, recorrendo a traço interrompido ou outro grafismo adequado.

NOTA: este exercício admite duas hipóteses de resolução, respeitando as condições do enunciado.

EXECUTE O EXERCÍCIO EM A3 AO BAIXO, LINHA DO HORIZONTE A MEIO DA FOLHA E PONTO P AO CENTRO.

### 3º exercício

*perspectiva / sombras*

---

Num sistema perspéctico em que  $h=14$  e  $d=10$ , considere, de um prisma quadrangular regular recto, apenas a base de menor cota e as faces laterais de menor e maior abcissa.

O segmento [AG] é uma diagonal interna deste prisma, sendo  $A(6;-8;0)$ , G um ponto com profundidade (+25), e tendo a recta AG a direcção de perfil ascendente a  $45^\circ$ .

A base de menor cota do prisma está assente num plano de topo a  $20^\circ$  ab.dir. e o seu vértice mais próximo é o ponto A acima referido.

Utilizando a direcção luminosa convencional, determine as sombras própria, auto-projectada e projectada sobre o geometral deste conjunto de três faces.

EXECUTE O EXERCÍCIO EM A3 AO BAIXO, LINHA DO HORIZONTE A MEIO DA FOLHA E PONTO P AO CENTRO.

### 4º exercício

*perspectiva / reflexos*

---

Num sistema perspéctico em que  $h=8$  e  $d=10$ , considere um volume delimitado por uma superfície prismática recta, entre o plano  $\alpha$  da sua directriz e um plano vertical  $\pi$ .

O plano  $\alpha$  é oblíquo descendente, fazendo  $60^\circ$  com o quadro, e  $f_\alpha$  faz  $45^\circ$  ab.esq. com LH.

O plano  $\pi$  faz  $60^\circ$  ab.esq. com o quadro e  $v_\pi$  tem abcissa (+10).

A directriz da superfície é quadrada, os seus lados fazem ângulos de  $45^\circ$  com  $v_\alpha$  e o seu vértice mais próximo é  $A(8;-16;0)$ . Um dos seus vértices pertence ao geometral.

Determine a imagem reflectida deste volume no plano  $\pi$ , considerado como espelho.

EXECUTE O EXERCÍCIO EM A3 AO BAIXO, LINHA DO HORIZONTE A MEIO DA FOLHA E PONTO P AO CENTRO.

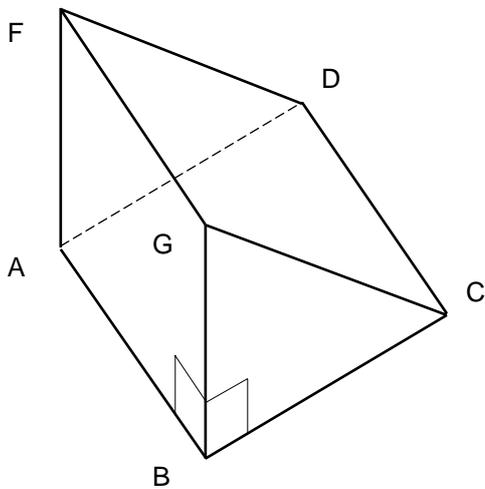
### 5º exercício

*perspectiva / secções*

---

Num sistema perspéctico em que  $h=9$  e  $d=10$ , determine a perspectiva do volume representado na figura, de modo que a face [ABCD] (quadrada) esteja assente no geometral.

Considere  $F(13;-10;0)$  e  $C(0;0;5)$ .



Determine a secção produzida neste volume por um plano  $\pi$  de rampa ascendente a  $45^\circ$ , passante no vértice mais próximo da face [ABCD].

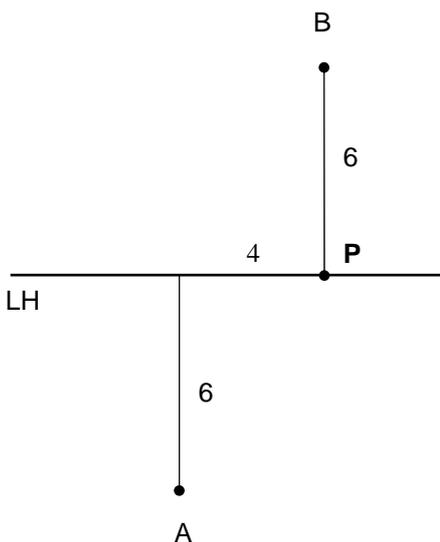
Tendo em conta que o seccionamento anterior divide o sólido em duas partes, efectue uma translacção da parte inferior, segundo a direcção fronto-horizontal, no valor de 17cm e no sentido da esquerda para a direita.

Represente as arestas invisíveis a traço interrompido.

EXECUTE O EXERCÍCIO EM A3 AO BAIXO, LINHA DO HORIZONTE A MEIO DA FOLHA E PONTO P AO CENTRO.

**6º exercício**

*perspectiva / sombras*



Num sistema perspéctico em que  $h=13$  e  $d=12$ , represente dois rectângulos com proporção de 2 por 1, nas seguintes condições:

O primeiro está assente num plano  $\alpha$ , oblíquo ascendente a  $60^\circ$  com o quadro, fazendo  $f\alpha$   $45^\circ$  ab.dir. com LH.

A sua aresta de maior abcissa é [AB], conforme a figura, estando o ponto A no quadro.

O segundo tem as mesmas medidas do primeiro e pertence a um plano de perfil com abcissa +6.

O seu lado mais próximo é vertical, com profundidade +8, e tem um extremo no geometral.

Determine todas as sombras produzidas pelos rectângulos, utilizando a direcção luminosa convencional.

EXECUTE O EXERCÍCIO EM A3 AO BAIXO, LINHA DO HORIZONTE A MEIO DA FOLHA E PONTO P AO CENTRO.

**7º exercício***perspectiva / rebatimentos*

Num sistema perspéctico em que  $h=8$  e  $d=10$ , considere os pontos A e G, extremos da diagonal interna de um prisma quadrangular regular recto, com a base inferior assente num plano  $\alpha$ , oblíquo a  $60^\circ$  com o plano do quadro, e cuja linha de fuga faz um ângulo de  $30^\circ$  ab. dir. com LH.

As coordenadas destes dois pontos são  $A(0;-3;0)$  e  $G(18;-12;12)$ .

Represente o prisma referido e determine a verdadeira grandeza da sua face visível.

EXECUTE O EXERCÍCIO EM A3 AO BAIXO, LINHA DO HORIZONTE A MEIO DA FOLHA E PONTO P AO CENTRO.

**8º exercício***perspectiva / reflexos*

Num sistema perspéctico em que  $h=12$  e  $d=9$ , considere os pontos A e B, extremos do lado de menor cota da base de uma pirâmide hexagonal regular recta, assente num plano de topo  $\pi$  a  $60^\circ$  ab. esq., sendo  $A(5;-9;0)$  e estando B na mesma recta de topo de A, com maior profundidade, à distância de 7cm.

A altura da pirâmide tem o mesmo valor da diagonal da sua base.

Represente esta pirâmide e determine a sua imagem reflectida num espelho vertical  $\beta$  a  $60^\circ$  ab. esq. com o plano do quadro, passante no vértice da pirâmide.

EXECUTE O EXERCÍCIO EM A3 AO BAIXO, LINHA DO HORIZONTE A MEIO DA FOLHA E PONTO P AO CENTRO.

**9º exercício***perspectiva / intersecções*

Num sistema perspéctico em que  $h=10$  e  $d=10$ , considere dois cubos:

- O primeiro tem a sua face mais próxima assente no quadro. O lado de menor cota desta face é definido pelos vértices  $A(5;-17;0)$  e  $B(5;-5;0)$ .
- O segundo tem faces verticais a  $30^\circ$  ab.esq. e  $60^\circ$  ab.dir., e tem uma aresta vertical no quadro, com extremos  $C(8;2;0)$  e  $D(24;2;0)$ .

Determine a perspectiva do volume resultante da adição destes dois cubos, representando todas as suas arestas, visíveis e invisíveis, com grafismo adequado.

EXECUTE O EXERCÍCIO EM A3 AO BAIXO, LINHA DO HORIZONTE A MEIO DA FOLHA E PONTO P AO CENTRO.

Num sistema perspéctico em que  $h=10$  e  $d=10$ , considere uma superfície prismática hexagonal regular recta, com directriz assente no geometral. Esta directriz tem dois lados de topo e as suas diagonais maiores medem 18. O seu vértice mais próximo é  $K(0;6;0)$ .

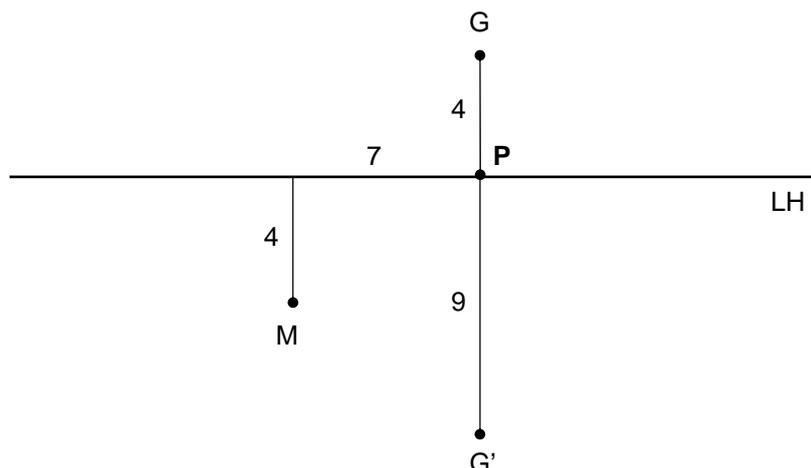
Represente o volume delimitado por esta superfície, pelo plano da sua directriz e por um plano secante de rampa  $\pi$ , ascendente a  $45^\circ$ , cujo traço vertical coincide com a linha de terra.

Determine as sombras própria e projectada por este volume sobre o geometral e sobre um plano  $\beta$  de topo a  $20^\circ$  ab.esq. que corta a linha de terra no seu ponto de abcissa (-6).

A direcção luminosa é de frente a  $30^\circ$  ab.dir.

EXECUTE O EXERCÍCIO EM A3 AO BAIXO, LINHA DO HORIZONTE A MEIO DA FOLHA E PONTO P AO CENTRO.

Represente um prisma quadrangular regular recto, com bases inferior assente no geometral, e do qual M e G são, respectivamente, o ponto médio da aresta lateral mais próxima e o extremo superior da aresta lateral de maior abcissa. As faces laterais fazem ângulos de  $45^\circ$  com o quadro.



Determine, de seguida, a secção produzida neste prisma por um plano de rampa ascendente a  $45^\circ$ , passante no ponto M.

Depois, considerando que a secção anterior divide o sólido em duas partes, efectue os seguintes movimentos:

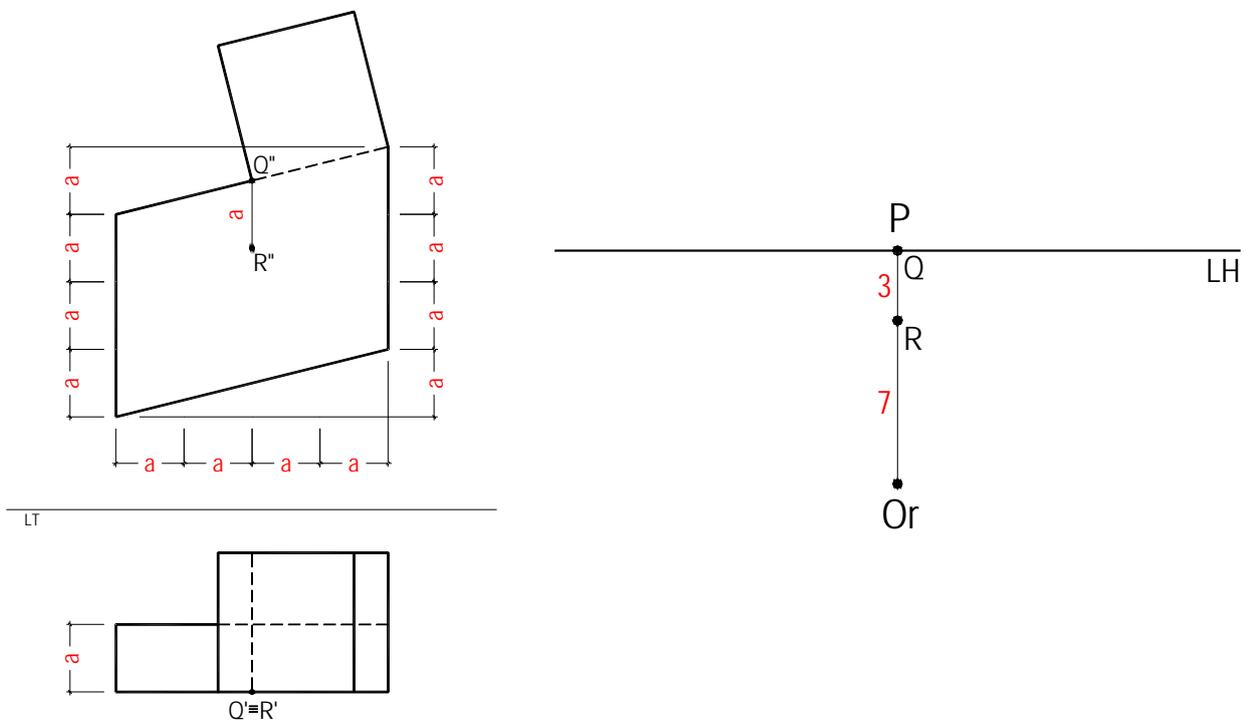
1 – uma rotação de  $90^\circ$  da parte superior, apoiada num eixo fronto-horizontal passante no extremo superior da aresta lateral mais próxima (rotação para cima).

2 – uma translacção da parte inferior, no sentido fronto-horizontal, para a direita, de modo a que a face que contém os pontos M e G fique em posição projectante.

EXECUTE O EXERCÍCIO EM A3 AO ALTO, LINHA DO HORIZONTE A MEIO DA FOLHA E PONTO P AO CENTRO.

**12º exercício**

*perspectiva*



Considere a figura acima, onde está representado, em sistema de Monge, um volume composto pelo somatório de um tronco de prisma e de um cubo.

Represente este volume, sabendo que o segmento  $[QR]$  pertence a uma recta de perfil descendente a  $30^\circ$  com o quadro e que as faces laterais do prisma fazem ângulos simétricos com o quadro.

NOTA: este exercício admite quatro hipóteses de resolução, respeitando as condições do enunciado.

EXECUTE O EXERCÍCIO EM A3 AO ALTO, LINHA DO HORIZONTE A MEIO DA FOLHA E PONTO P AO CENTRO.

### 13º exercício

*perspectiva / secções*

---

Num sistema perspéctico em que  $h=10$  e  $d=8$ , determine a perspectiva de um cubo situado no espaço real, acima do geometral, com duas faces verticais de abertura à esquerda. Uma das arestas da face vertical mais próxima é definida pelos seus vértices  $A(10;0;0)$  e  $B(0;-10;6)$ .

Determine a secção produzida neste cubo por um plano de perfil projectante.

Considerando que a secção anterior divide o sólido em duas partes, efectue uma translacção da parte à direita, segundo a direcção fronto-horizontal, de modo a que o seu vértice de maior abcissa fique a pertencer a um plano vertical projectante cujo traço no quadro tem abcissa  $(+7)$ .

EXECUTE O EXERCÍCIO EM A3 AO ALTO, LINHA DO HORIZONTE A MEIO DA FOLHA E PONTO P AO CENTRO.

### 14º exercício

*perspectiva / sombras*

---

Num sistema perspéctico em que  $h=12$  e  $d=12$ , determine a perspectiva de três rectângulos com proporção 2 por 1, situados no espaço real, nas seguintes condições:

O **primeiro** pertence a um plano oblíquo ascendente que faz um ângulo de  $60^\circ$  com o quadro e cujo traço vertical corta a linha de terra no seu ponto de abcissa 0, fazendo com esta um ângulo de  $60^\circ$  abertura à esquerda. O lado mais próximo tem os extremos no quadro, com abcissas  $(-2)$  e  $(-12)$

O **segundo** é de frente, tem um lado comum com o primeiro, **não** pertence ao quadro e está situado para a direita daquele.

O **terceiro** é simétrico do primeiro, relativamente ao plano de frente que contém o segundo, tendo um lado comum com os dois primeiros.

Considerando a direcção de luz convencional, determine a sombra produzida no geometral por este conjunto de rectângulos

EXECUTE O EXERCÍCIO EM A3 AO ALTO, LINHA DO HORIZONTE A MEIO DA FOLHA E PONTO P AO CENTRO.

Num sistema perspéctico em que  $h=12$  e  $d=10$ , considere uma pirâmide quadrangular regular recta, com base assente num plano de rampa ascendente a  $30^\circ$  com o geometral.

Os lados da base fazem ângulos de  $45^\circ$  com o traço vertical do plano desta.

V (21;-6;0) é o vértice da pirâmide.

A (5;-6;0) é o vértice de menor profundidade da base.

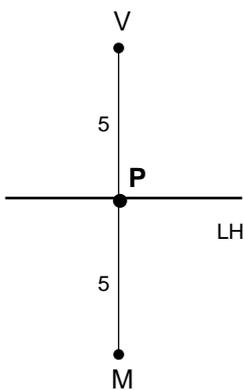
Determine as imagens perspécticas:

1- da pirâmide.

2- da sua projecção ortogonal no geometral.

3- da sua projecção ortogonal num plano de perfil com largura (+8).

RESOLVA O EXERCÍCIO EM A3 AO ALTO, LINHA DO HORIZONTE A MEIA ALTURA E PONTO P AO CENTRO.

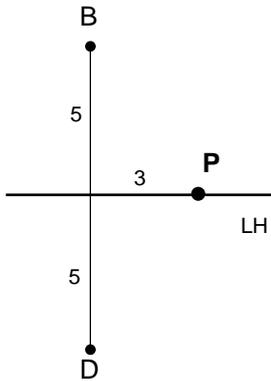


Num sistema perspéctico em que a distância principal é de 8 cm, represente o segmento [VM], vertical, do modo indicado na figura. Este segmento é eixo de uma pirâmide quadrangular regular recta, com base assente no geometral. Uma das direcções das arestas da base é de nível a  $60^\circ$  ab.dir. As arestas laterais da pirâmide fazem ângulos de  $60^\circ$  com o plano da base.

O vértice da base mais próximo do observador pertence ao plano do quadro.

- Represente, projecionalmente, esta pirâmide.
- De seguida, determine a secção nela produzida pelo plano de nível projectante.
- Finalmente, considerando que a secção anteriormente produzida divide a pirâmide em duas partes, efectue uma translacção do sólido inferior, no sentido vertical ascendente, de modo a que os pontos iniciais M e V fiquem coincidentes.

RESOLVA O EXERCÍCIO EM A3 AO ALTO, LINHA DO HORIZONTE A MEIA ALTURA E PONTO P AO CENTRO.

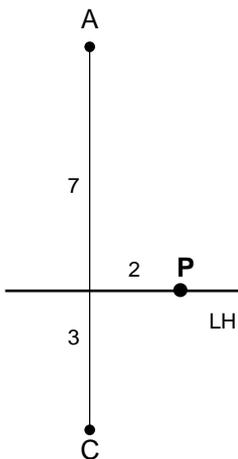


Num sistema perspéctico em que a distância principal é de 8 cm, represente o segmento [BD], vertical, do modo indicado na figura.

Este segmento é uma das diagonais de um quadrado situado num plano de perfil.

- Represente este quadrado [ABCD] e considere o seu vértice mais próximo, A, situado no quadro.
- Represente um segundo quadrado, pertencente a um plano de rampa descendente. Este quadrado têm em comum, com o primeiro, o lado definido pelos vértices B e C e está situado para a sua direita.
- Represente, ainda, um triângulo equilátero pertencente a um plano projectante. Este triângulo têm em comum, com o primeiro quadrado, o lado definido pelos vértices B e A. O seu terceiro vértice, X, é o de maior abcissa.
- Finalmente, defina a projecção horizontal (projecção ortogonal sobre o geometral) do conjunto das três figuras planas representadas, considerando que o vértice D está assente no geometral.

RESOLVA O EXERCÍCIO A3 AO ALTO, LINHA DO HORIZONTE A MEIA ALTURA E PONTO P AO CENTRO.



Num sistema perspéctico em que a distância principal é de 10 cm, represente o segmento [AC], vertical, do modo indicado na figura.

Este segmento é uma das diagonais de um quadrado situado num plano vertical a 45º ab.dir. com o plano do quadro. Considere que este quadrado é uma das faces de um cubo que se desenvolve para a direita daquela.

O vértice C (dado) daquela face está situado no geometral e o seu vértice mais próximo do observador, B, pertence ao plano do quadro.

- Represente, projecionalmente, o cubo referido, indicando as invisibilidades com traço interrompido.

RESOLVA O EXERCÍCIO EM A3 AO ALTO, LINHA DO HORIZONTE A MEIA ALTURA E PONTO P AO CENTRO.

**19º exercício***perspectiva*

Num sistema perspéctico em que  $d=10\text{cm}$  e  $h=14\text{cm}$ , represente os pontos  $A(0;-7;6)$  e  $B(0;7;18)$ .  
O segmento  $[AB]$  é uma aresta da base triangular regular de uma pirâmide recta, com altura 30.  
A pirâmide tem a base assente no geometral e o vértice com cota positiva.

- Represente projecionalmente esta pirâmide, considerando o terceiro vértice da base, C, para a esquerda de A e B. Indique as invisibilidades a traço interrompido.
- Determine a linha de fuga de um plano que contenha uma das faces laterais da pirâmide.

RESOLVA O EXERCÍCIO EM A3 AO ALTO, LINHA DO HORIZONTE A MEIA ALTURA E PONTO P AO CENTRO.

**20º exercício***perspectiva*

Num sistema perspéctico em que  $d=12\text{cm}$  e  $h=8\text{cm}$ , represente os pontos  $X(4;-2;0)$  e  $V(4;4;6)$ .  
O segmento  $[XV]$  é o “eixo” de uma pirâmide quadrangular regular recta, sendo V o respectivo vértice.  
Uma das diagonais da sua base é vertical e mede o dobro do comprimento de  $[XV]$ .

- Represente projecionalmente esta pirâmide, indicando as invisibilidades a traço interrompido.
- Represente, de seguida, uma segunda pirâmide, simétrica da primeira em relação a um plano paralelo à base e passante no vértice V.
- Determine a linha de fuga de um plano que contenha uma das faces laterais da primeira pirâmide.

RESOLVA O EXERCÍCIO EM A3 AO ALTO, LINHA DO HORIZONTE A MEIA ALTURA E PONTO P AO CENTRO.

**21º exercício***perspectiva / secções*

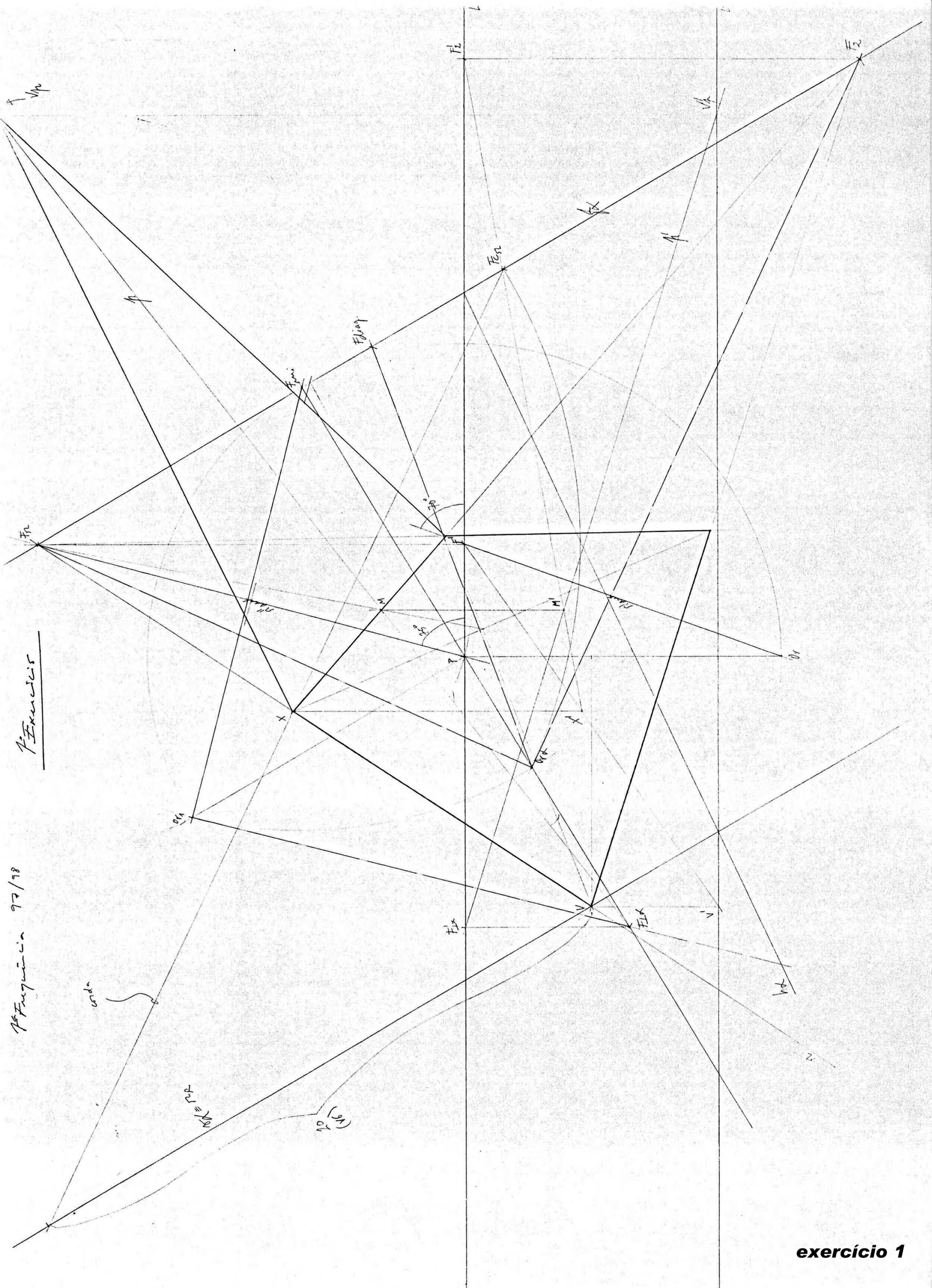
Num sistema perspéctico em que  $d=9\text{cm}$  e  $h=6\text{cm}$ , represente os pontos  $A(2;-4;-4)$  e  $C(12;0;14)$ .  
O segmento  $[AC]$  é uma diagonal interna de um prisma quadrangular regular recto com bases assentes em planos de topo a  $15^\circ$  ab.dir.

- Represente projecionalmente este prisma, indicando as invisibilidades a traço interrompido.
- Determine a secção produzida pelo plano do quadro no prisma.

RESOLVA O EXERCÍCIO EM A3 AO BAIXO, LINHA DO HORIZONTE A MEIA ALTURA E PONTO P AO CENTRO.

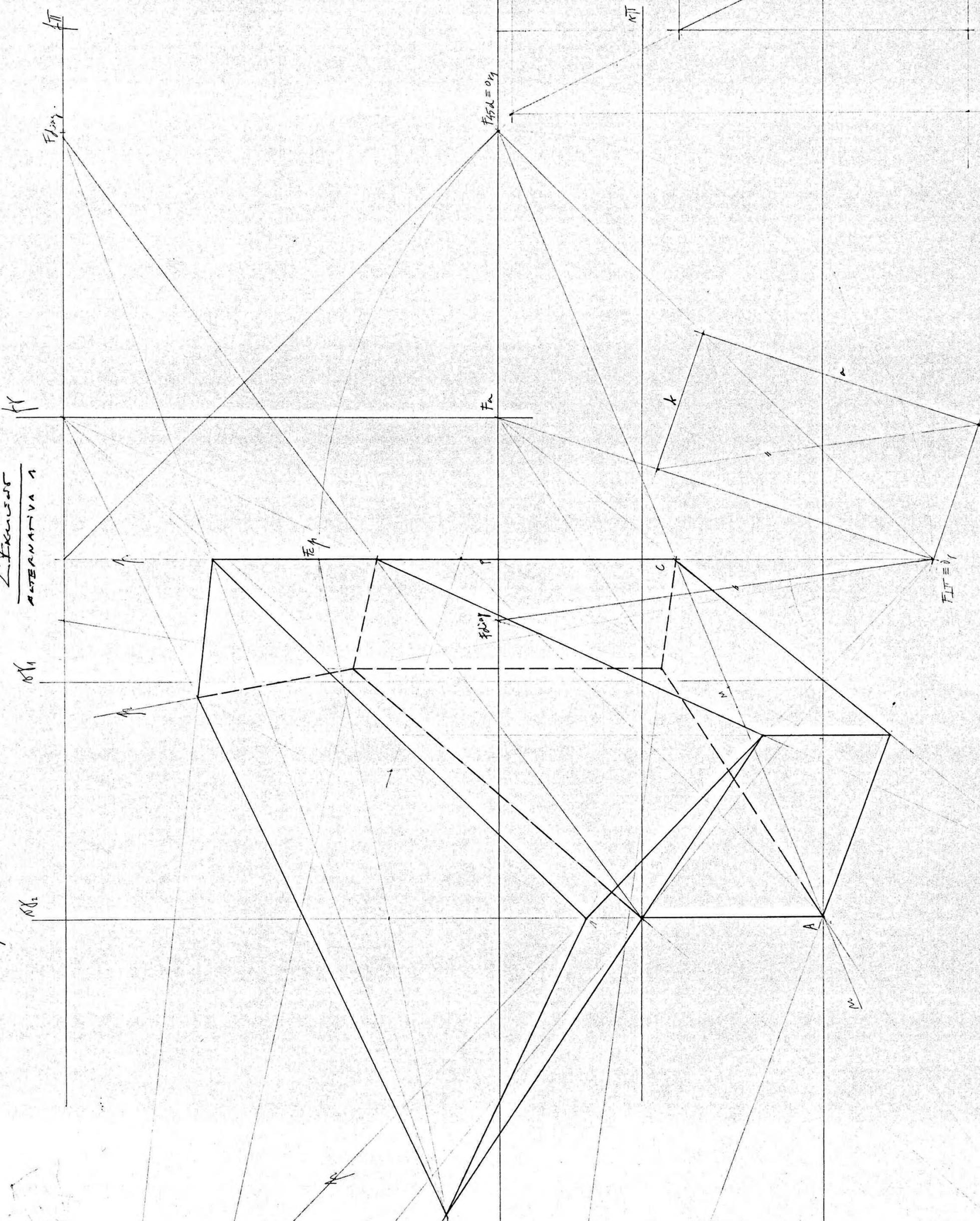
7<sup>a</sup> Fugueira 97/98

Exercício



1ª Turma 97/98

Alternativa 1

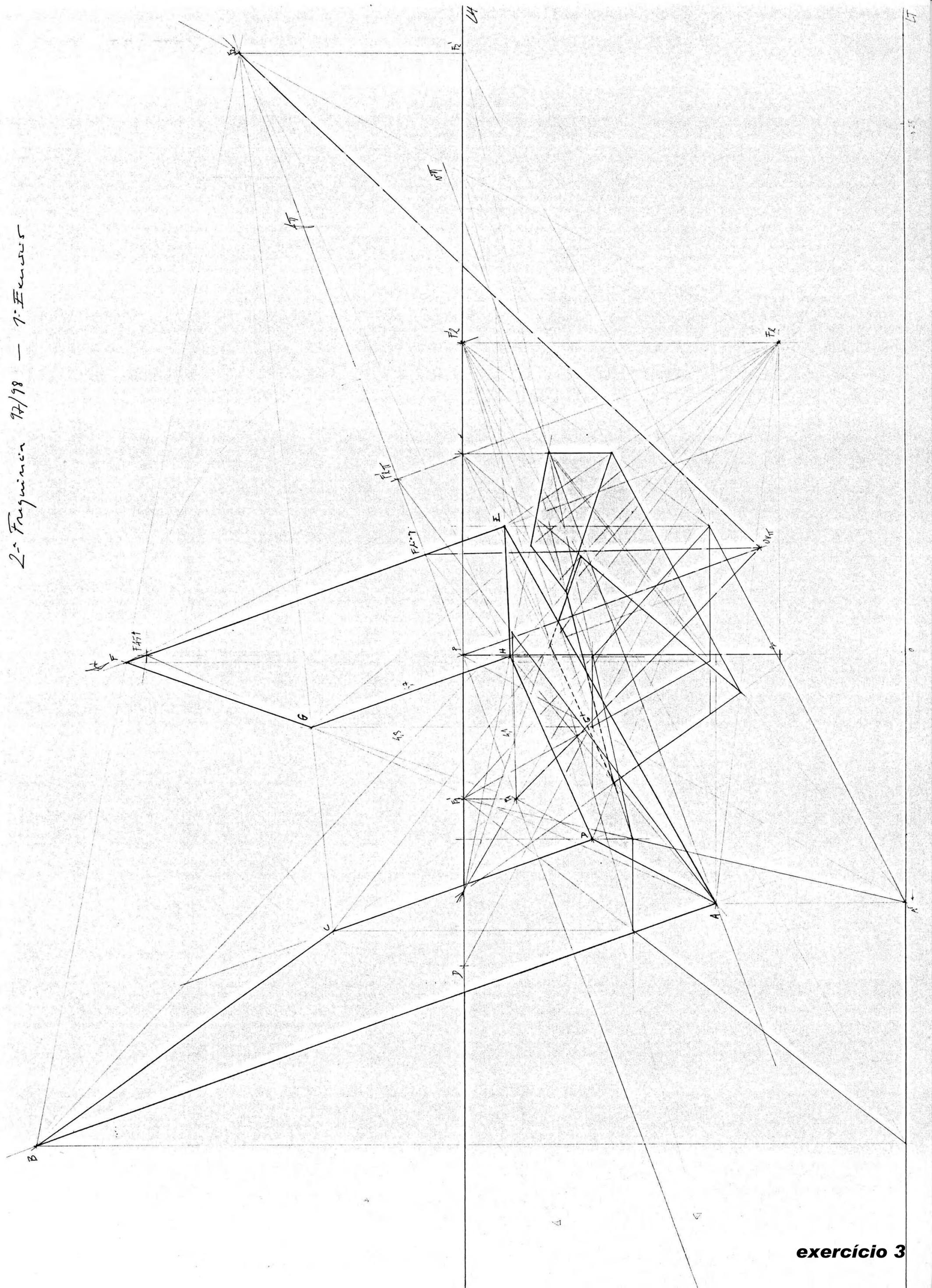


resolução A

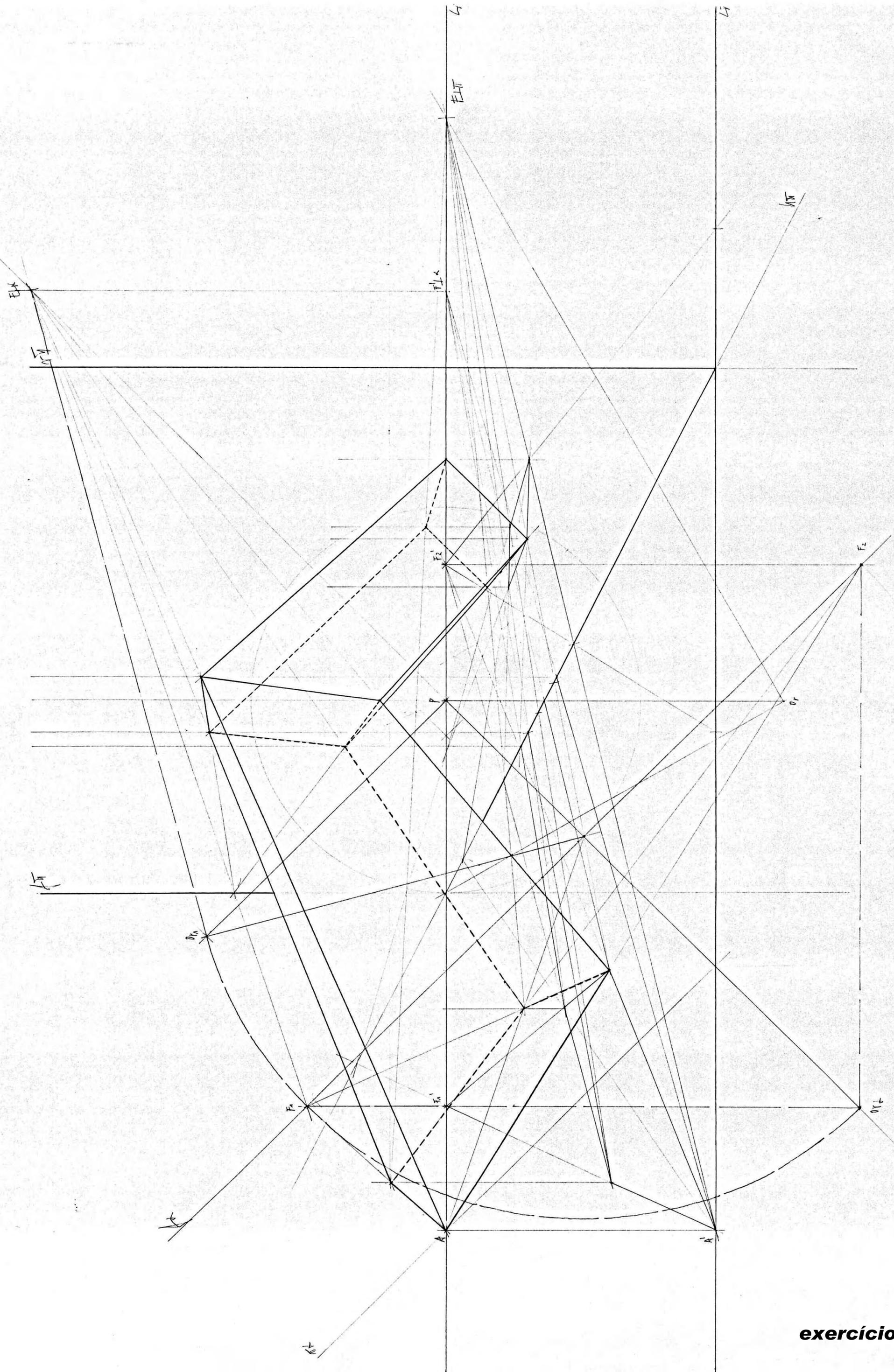
exercício 2



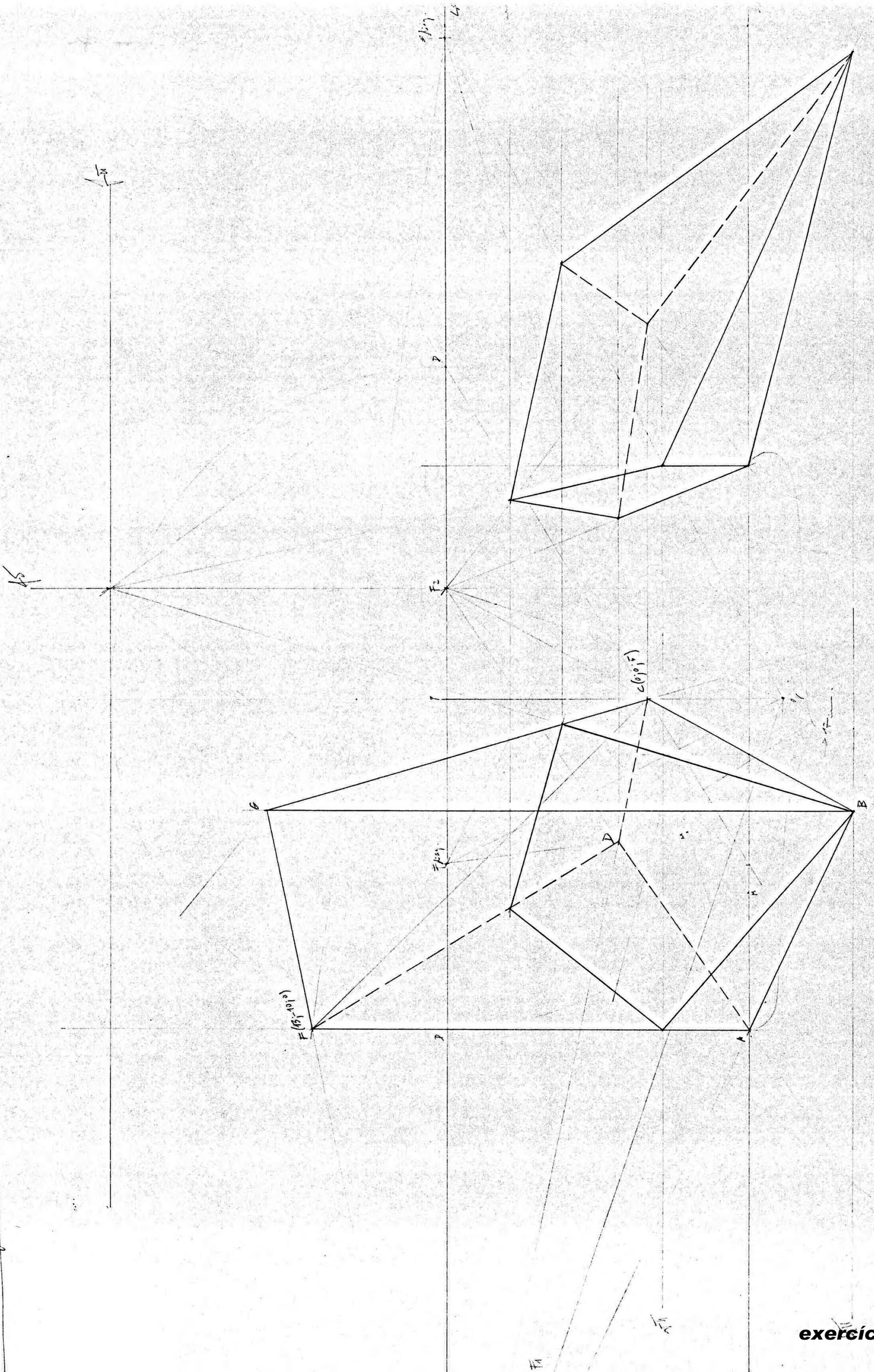
2ª Freyguina 7/78 - 7.º Eusebio



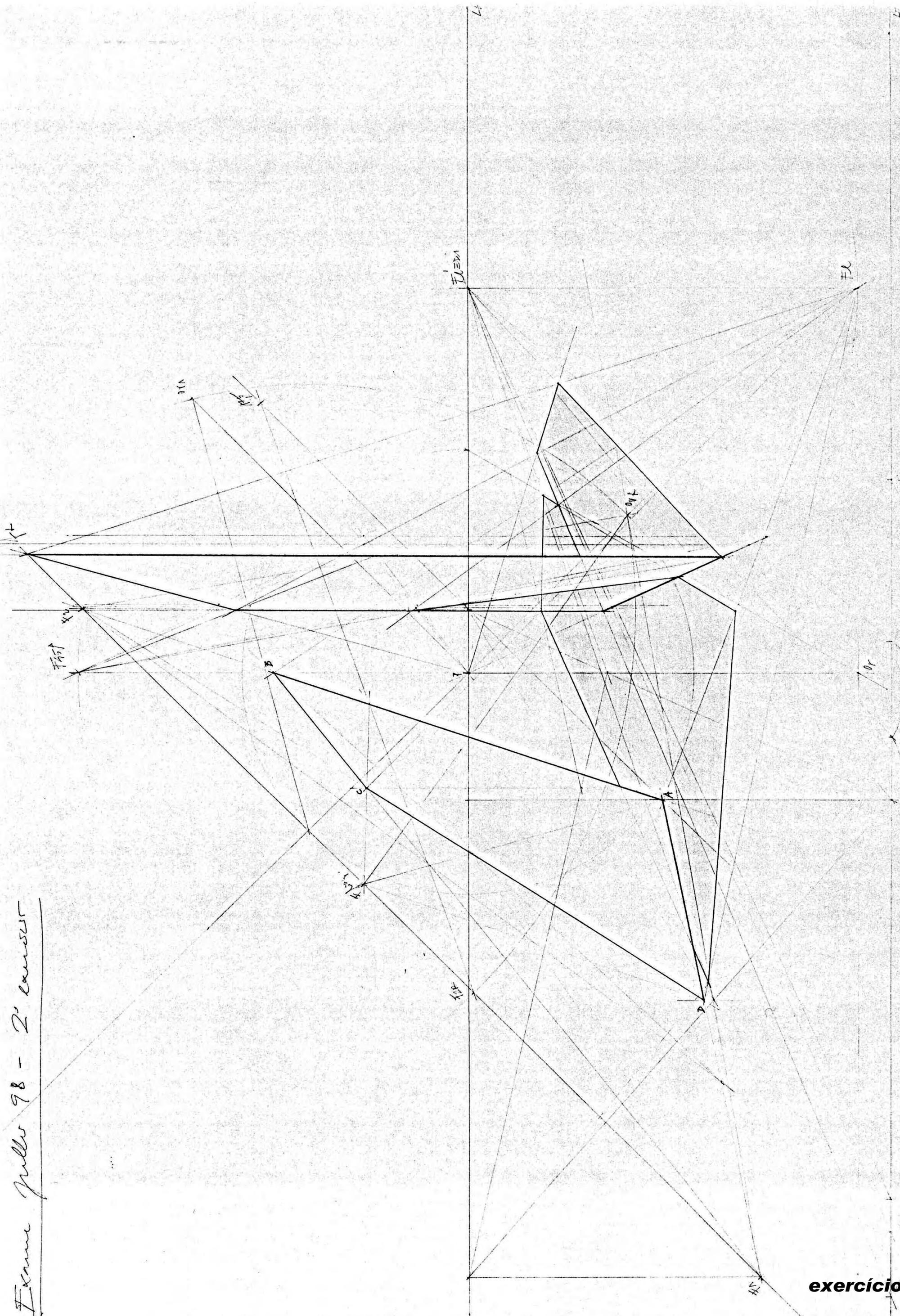
2ª Fugina 97/98 - 2ª Exatão



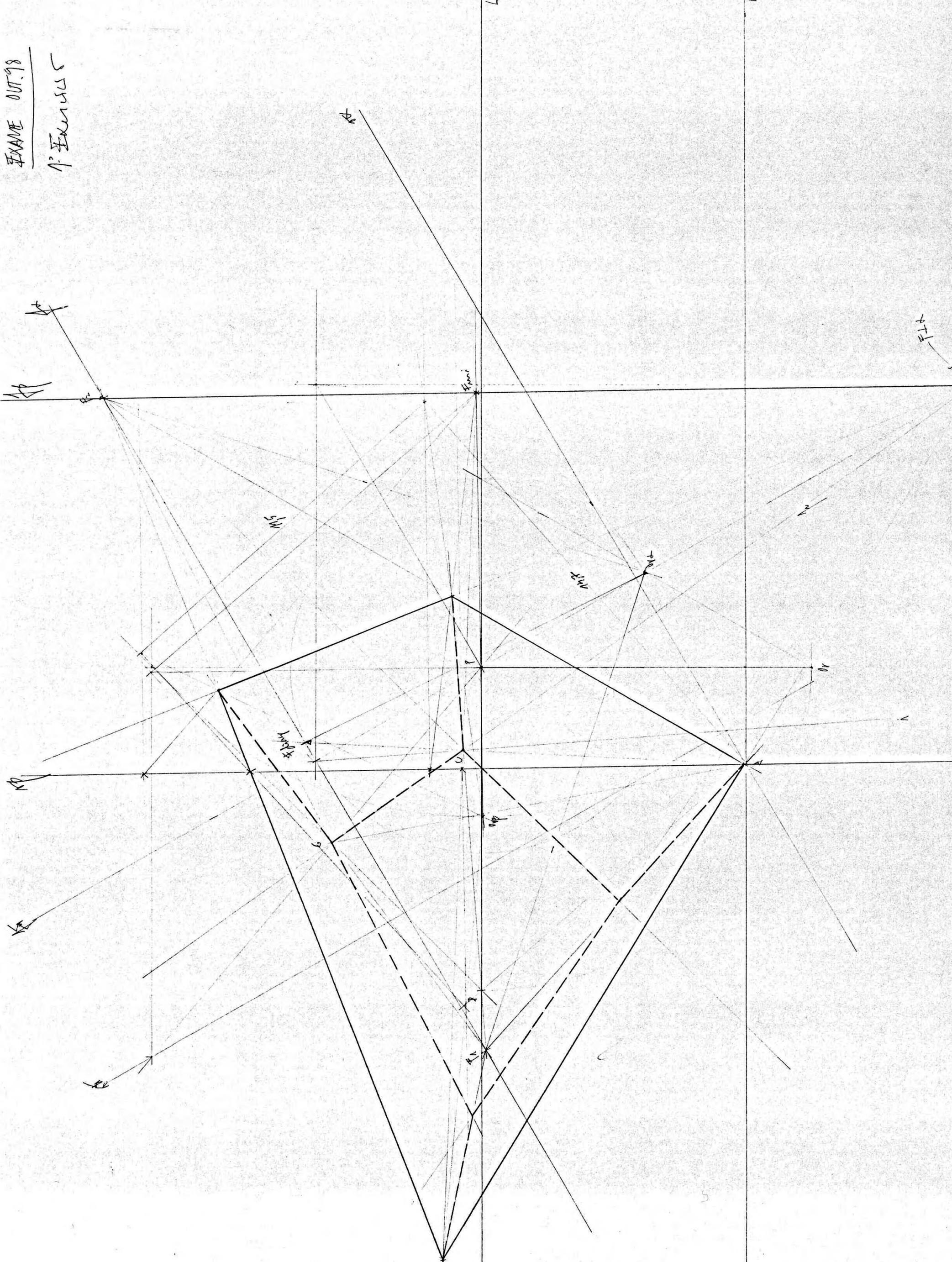
Exame julho 98 - 1º semestre



Exame julho 98 - 2º ano



EXAME OUT. 98  
1.º EXERCÍCIOS



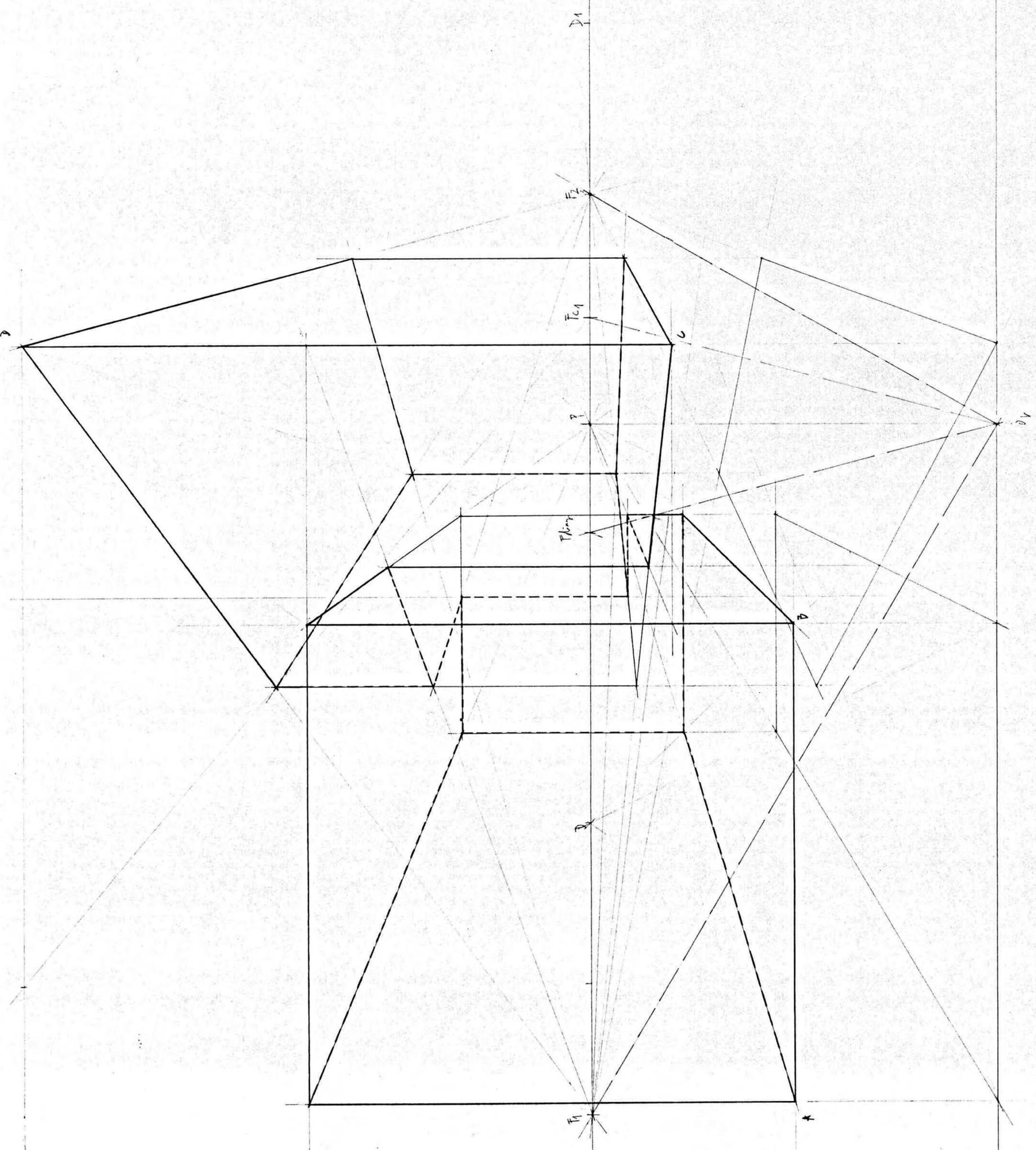


1- Exercício 5

Um retângulo  $h=10 \times d=10$ ,  
Considera dois eixos.

- o primeiro tem a face mais próxima no quadrante, onde  $r$  lado se encontra com a diagonal definida pelo ponto  $A(5; -17; \rho)$  e  $B(5; -5; \rho)$ .
- o segundo tem face voltada a  $30^\circ$  ad. ang e  $60^\circ$  ab. d. m, e tem uma outra voltada nos quadrantes, com extremos  $C(8; 2; \rho)$  e  $D(2; 2; \rho)$ .

→ Determine a perspectiva de volume resultante da adição dos dois eixos, representando todos as suas arestas, níveis e divisões.

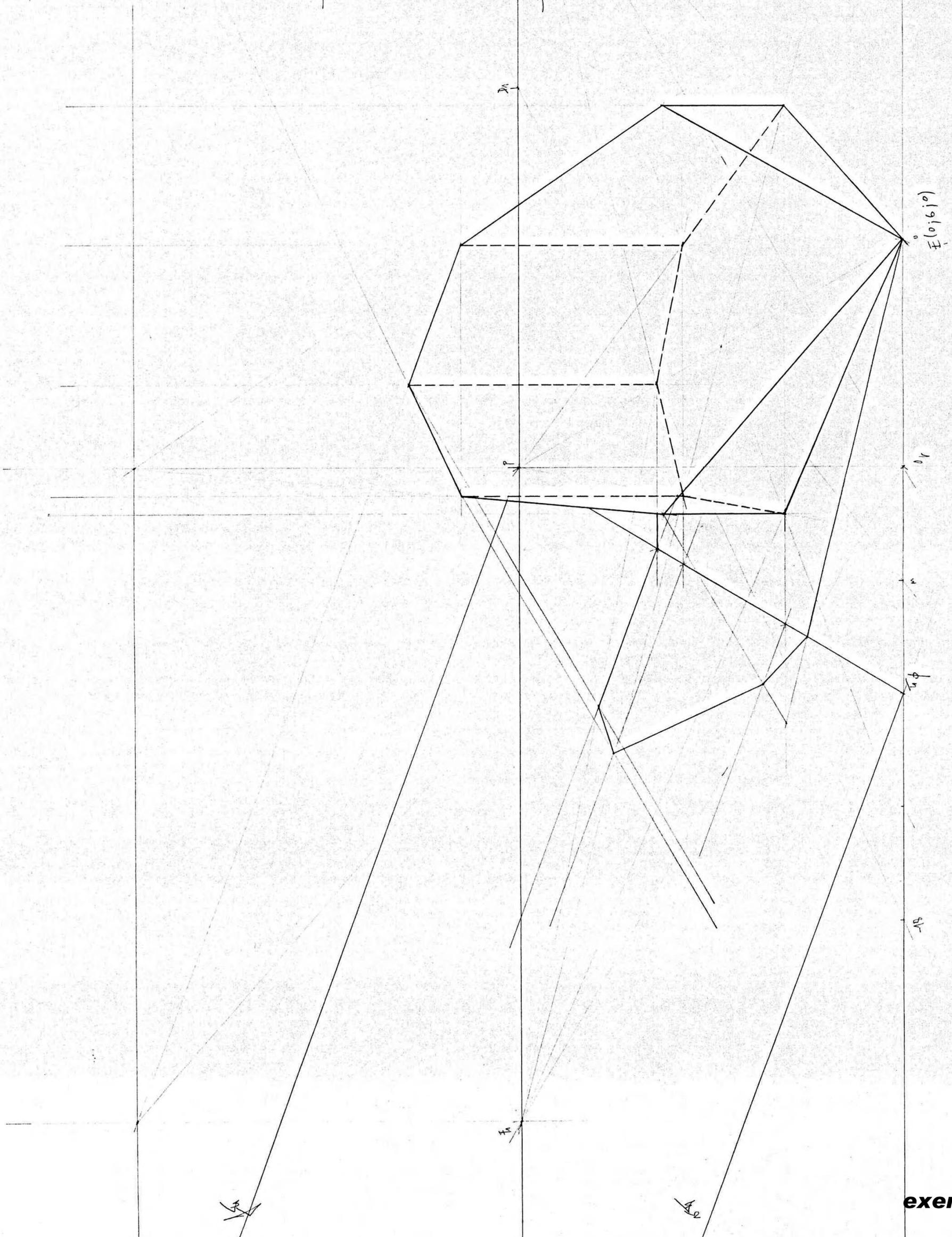


2.º Exercício

Um sólido  $h=10$  e  $d=20$ ,  
considera-se em posição  
inclinada hexagonal -  $h$   
regular sobre o plano horizontal  
auxiliar no geometral.  
Esta direção tem dois  
lados de  $45^\circ$  e a sua  
diagonal mede 18.

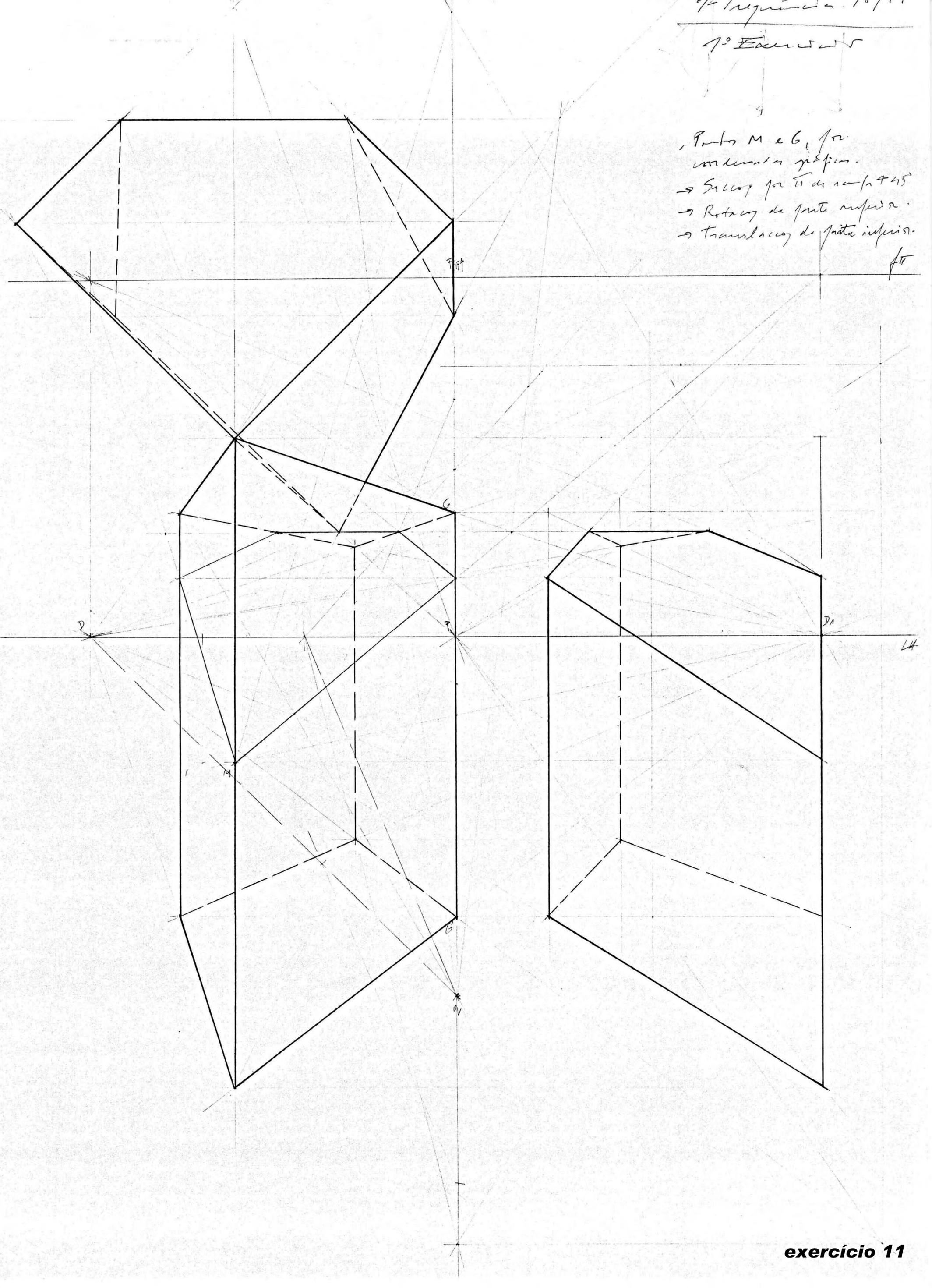
→ Representa o volume delimitado  
pelo plano superior, pelo  
plano de um dos lados e  
pelo plano inclinado de  $45^\circ$ ,  
traça o vértice sobre o  
plano inclinado em a LT.

→ Determina a nova posição  
e projeta de novo o volume  
sobre o geometral e traça  
o plano de  $45^\circ$  e  $30^\circ$  sobre  
que está LT nos pontos de  
divisão (-6). A direção é  
a de frente a  $30^\circ$  de  $d_{18}$ .



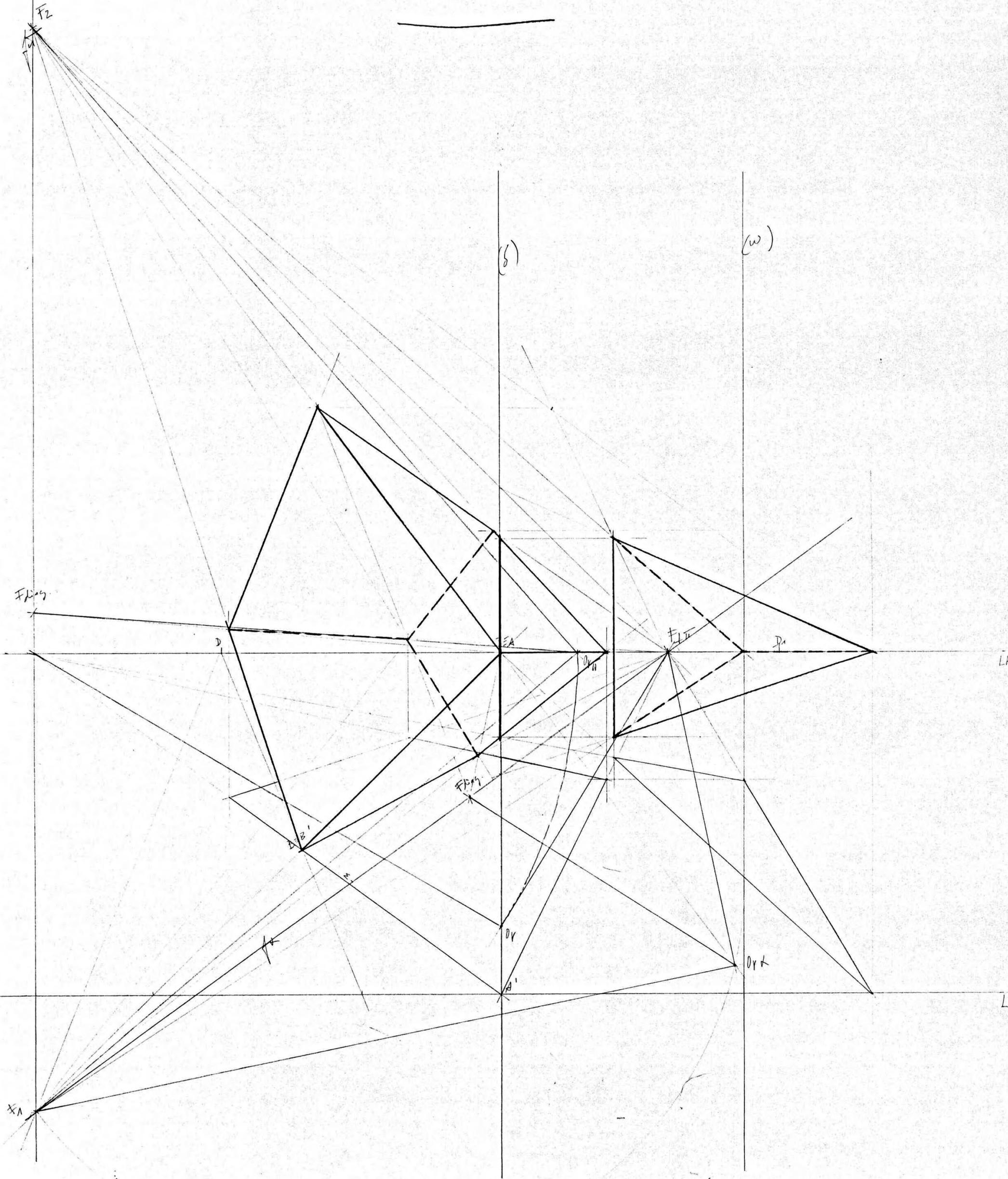
, Pontos M e G, por  
 um plano  $\alpha$   $\perp$   $\sigma$ .  
 → Seção por  $\alpha$  de  $\sigma$  a  $45^\circ$   
 → Retas de projeção  
 → Translação de projeção

LA

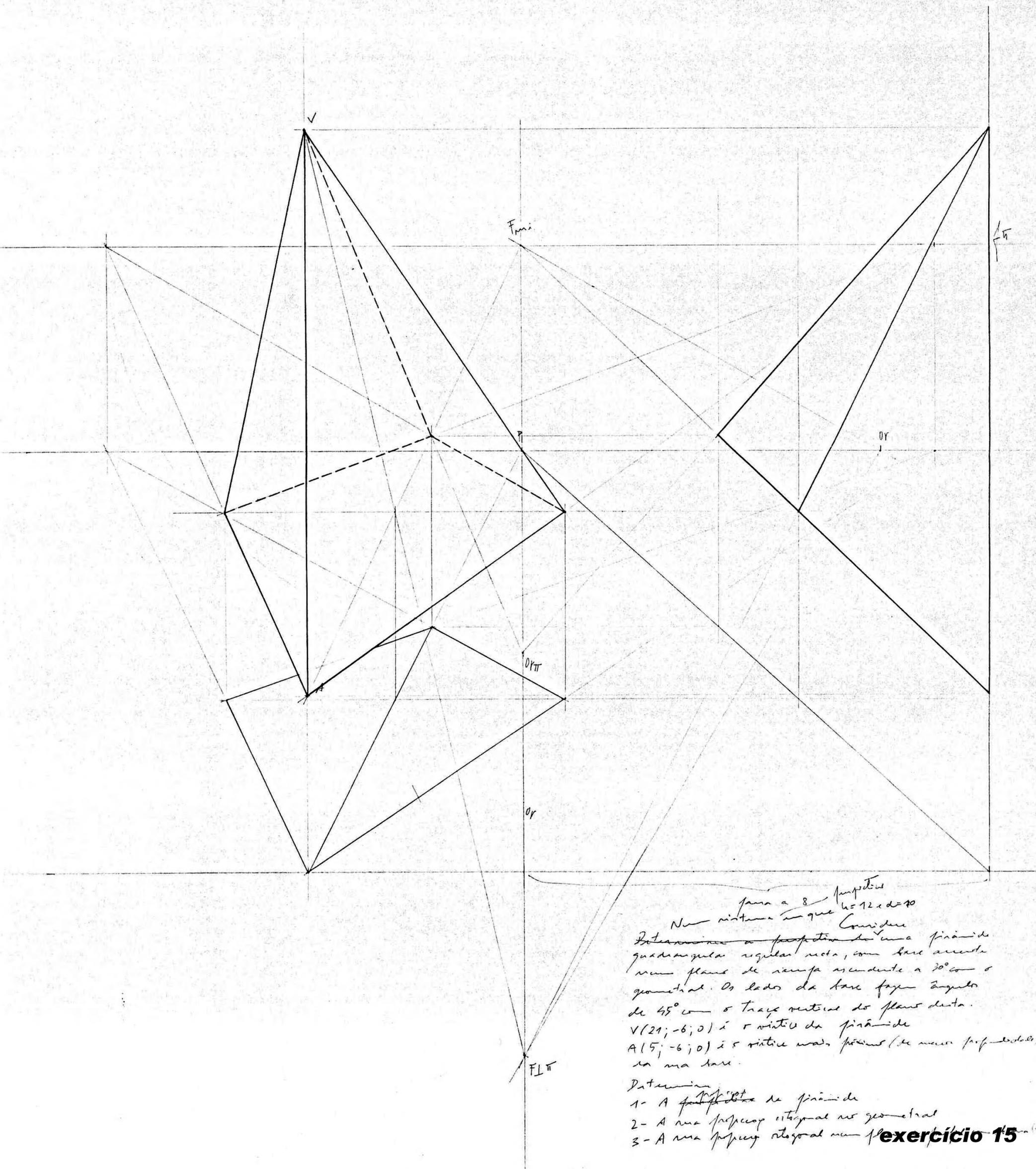




Exercício 13



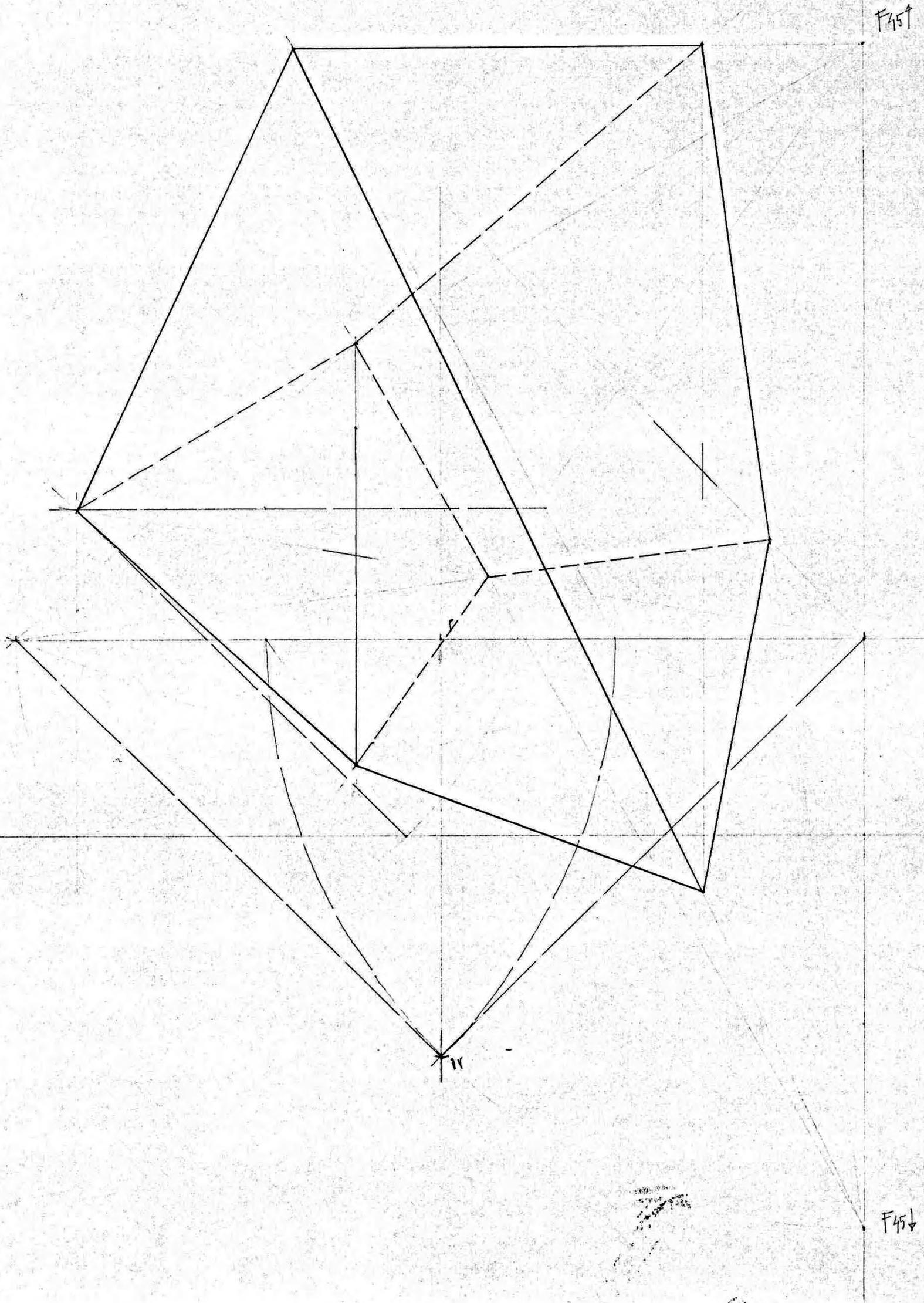




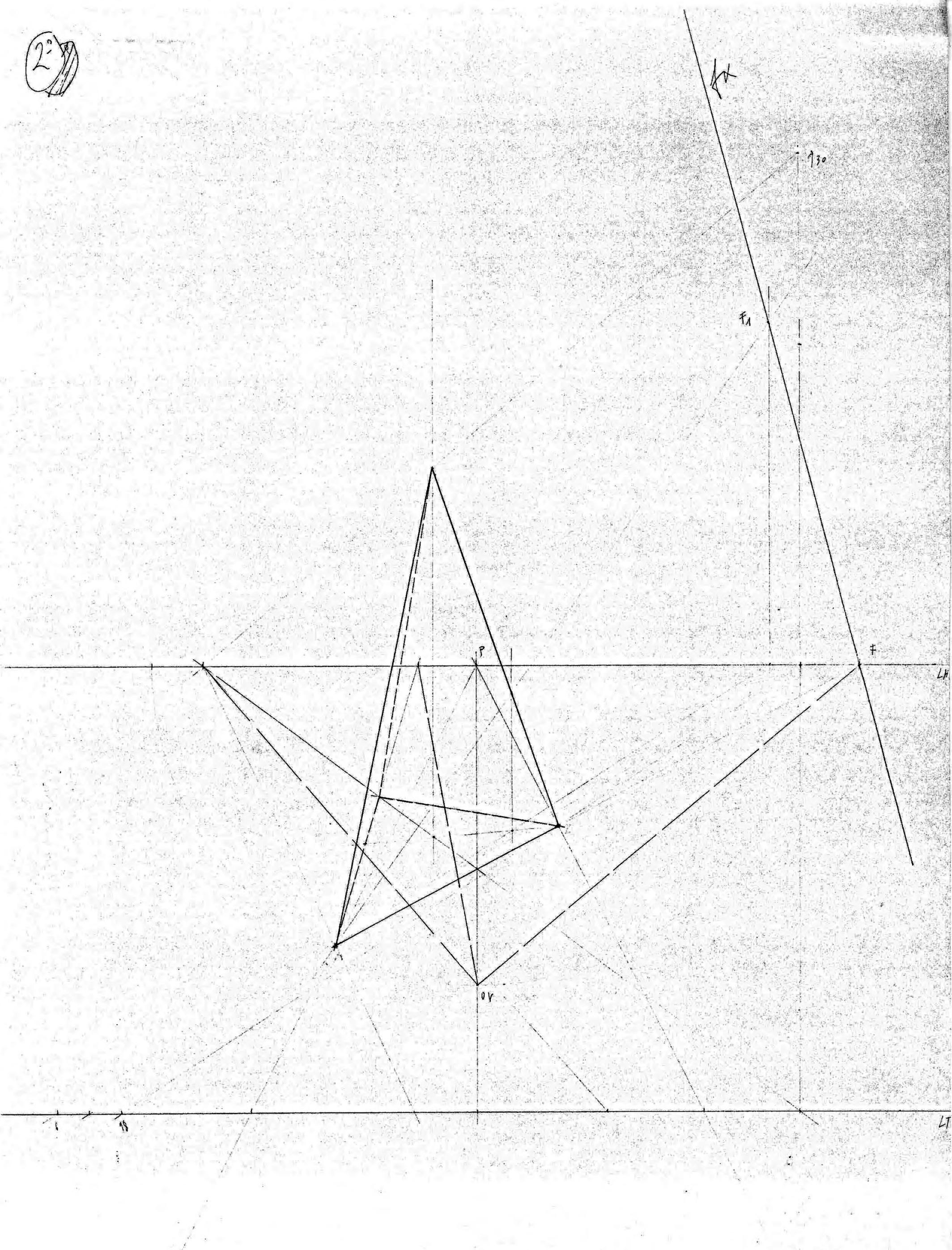
para a 8<sup>ª</sup> perspectiva  
 Num sistema em que  $h=12$  e  $d=20$   
 Considere  
 Determine a perspectiva de uma pirâmide  
 quadrangular regular recta, com base assente  
 num plano de rampa ascendente a  $30^\circ$  com o  
 horizontal. Os lados da base fazem ângulo  
 de  $45^\circ$  com o traço vertical do plano de rampa.  
 $V(21; -6; 0)$  é o vértice da pirâmide  
 $A(5; -6; 0)$  é o vértice mais próximo (de menor profundidade)  
 da sua base.  
 Determine  
 1- A verdadeira forma da pirâmide  
 2- A sua projecção ortogonal no geometral  
 3- A sua projecção ortogonal num plano







2°



1:

