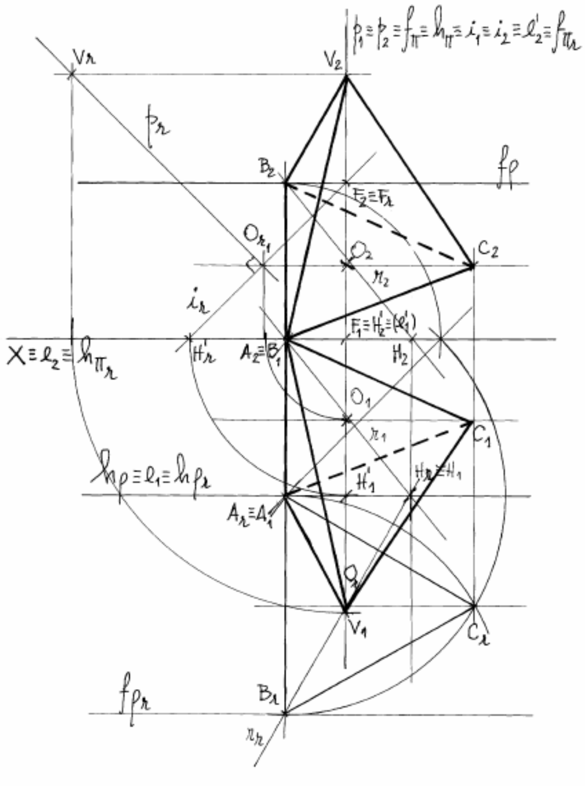
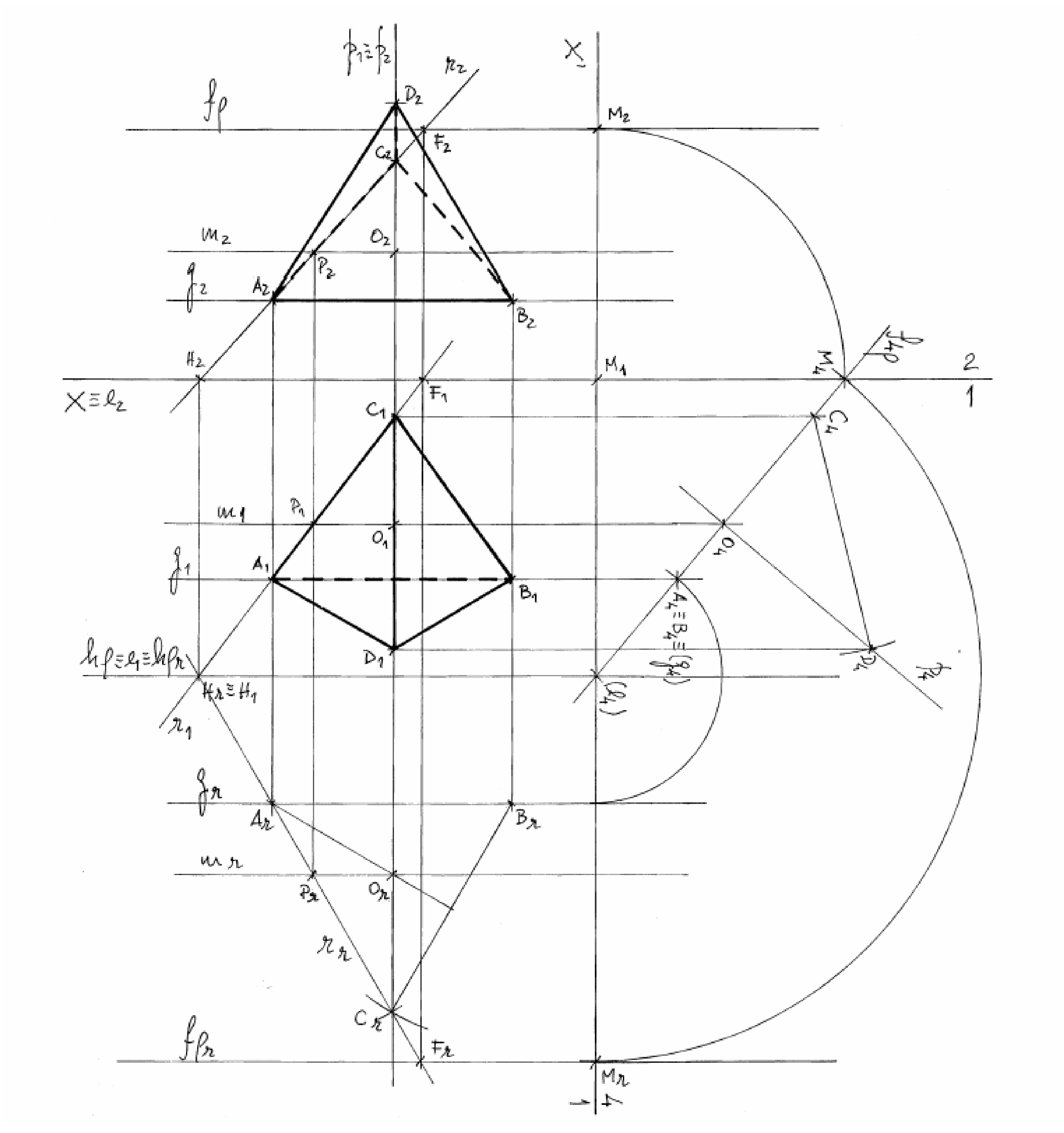
FICHA DE TRABALHO F
- SOLUÇÕES -

Problema 1

Em primeiro lugar representou-se o plano ρ, pelos seus traços, em função dos dados – o plano ρ tem os seus traços simétricos em relação ao eixo **X**, pois é ortogonal ao $\beta_{1/3}$. Os dados permitiram-nos, ainda, determinar as projecções de **A** e **B** – **A** tem cota nula, pelo que é um ponto de h_ρ e **B** tem afastamento nulo, pelo que é um ponto de f_ρ. Os pontos **A** e **B** têm a mesma abcissa, pelo que se situam na mesma linha de chamada. Uma vez que o triângulo não se projecta em V.G. em nenhum dos planos de projecção, para construir as suas projecções é necessário o recurso a um processo geométrico auxiliar. Uma vez que o ponto **A** é um ponto do Plano Horizontal de Projecção e que o ponto **B** é um ponto do Plano Frontal de Projecção, ao nível da economia de traçados é indistinto efectuar o rebatimento do plano ρ para o Plano Frontal de Projecção ou para o Plano Horizontal de Projecção. Optou--se por rebater o plano ρ para o Plano Horizontal de Projecção – a charneira foi h_ρ. $A_r \equiv A_1$, pois **A** é um ponto da charneira. Para rebater o plano ρ há que rebater o seu traço frontal, o que se processa rebatendo um dos seus pontos – o ponto **B** (que é um ponto de f_ρ), por exemplo. Para tal, conduziu-se, por **B**, uma perpendicular à charneira – com o compasso, fazendo centro em B_1 e raio até B_2 (a cota de **B**) transportou-se essa distância até ao eixo **X**, o que nos permitiu construir o triângulo do rebatimento de **B** em V.G. e determinar B_r (ver exercício **188**). O traço frontal do plano ρ em rebatimento, f_{ρ_r}, passa por B_r e é paralelo ao eixo **X** (e a h_{ρ_r}). A partir de A_r e B_r construiu-se o triângulo em V.G., em rebatimento, determinando C_r (garantindo que **C** é o vértice de menor abcissa, ou seja, o vértice que se situa mais à direita) e O_r (**O** é o centro do triângulo). Para inverter o rebatimento de O_r conduziu-se, por O_r e por B_r, uma recta r_r – r_r é concorrente com h_{ρ_r} no ponto H_r (H é o traço horizontal da recta ***r*** e **B** é o seu traço frontal). H é um ponto da charneira, pelo que as suas projecções se determinaram imediatamente, o que nos permitiu, em seguida, determinar as projecções da recta ***r***, passando pelas projecções homónimas de H e **B**. Conduzindo, por O_r, uma perpendicular à charneira, determinaram-se as projecções de **O** sobre as projecções homónimas de ***r***. C_r situa-se na recta fronto-horizontal que passa por O_r e cujas projecções se determinaram a partir das projecções homónimas de **O** – conduzindo, por C_r, uma perpendicular à charneira, determinaram--se as projecções de **C** sobre as projecções homónimas da recta fronto-horizontal. A partir das projecções dos três vértices do triângulo, desenharam-se as suas projecções (a traço leve, pois trata-se de um traçado auxiliar para o objectivo do exercício, que é as projecções do sólido). Em seguida, pelas projecções de **O** conduziram-se as projecções de uma recta ***p***, ortogonal a ρ – a recta ***p*** é a recta suporte do eixo da pirâmide e é uma **recta de perfil**. A recta ***p*** está definida por um ponto (o ponto **O**) e pela sua direcção (é ortogonal a ρ). A recta ***p*** é ortogonal às rectas de perfil do plano ρ. Para definir a recta ***p*** conduziu-se, pela recta, um plano de perfil π e determinou-se a recta de intersecção de π com ρ – recta ***i*** (que está definida pelos seus traços, **F** e **H'**). A recta ***i*** contém o ponto **O** (que é um ponto dos dois planos) e a recta ***p*** também – as duas rectas são perpendiculares no ponto **O**. Por outro lado, o vértice **V**, da pirâmide, situa-se sobre ***p***, a 7 cm de **O** (a altura da pirâmide). Atendendo a que o segmento [**OV**] não se projecta em V.G. em nenhum dos planos de projecção, é necessário o recurso a um outro processo geométrico auxiliar. Optou-se pelo rebatimento do plano π para o Plano Frontal de Projecção – a charneira foi f_π (recta ***e'***). A recta i_r fica definida por F_r e H'_r. Note que o ponto O_{r_1} tem também de se situar sobre i_r, pois **O** é um ponto da recta ***i*** (O_{r_1} é o ponto **O** no seu segundo rebatimento – no rebatimento do plano π). A recta p_r passa por O_{r_1} e é perpendicular a i_r em O_{r_1}. Sobre p_r, a partir de O_{r_1}, mediram-se os 7 cm, obtendo-se V_r (garantindo que **V** se situa no *1º Diedro*). Inverteu-se o rebatimento de π, obtendo-se as projecções de **V**. A partir das projecções de todos os vértices do sólido, desenharam-se os seus contornos aparentes – o **contorno aparente frontal** é [$A_2B_2V_2C_2$] e o **contorno aparente horizontal** é [$A_1B_1C_1V_1$]. Em **projecção frontal**, todos os vértices da pirâmide integram o contorno aparente – no entanto, a base é invisível em projecção frontal, tal como a face lateral [**BCV**]. Assim, em projecção frontal, apenas a aresta [**BC**] da base é invisível (as restantes arestas são todas visíveis, pois situam-se na parte visível do sólido). Em **projecção horizontal**, todos os vértices da pirâmide integram também o contorno aparente – no entanto, a base é invisível em projecção horizontal, tal como a face lateral [**ACV**]. Assim, em projecção horizontal, apenas a aresta [**AC**] da base é invisível (as restantes arestas são todas visíveis, pois situam-se na parte visível do sólido).

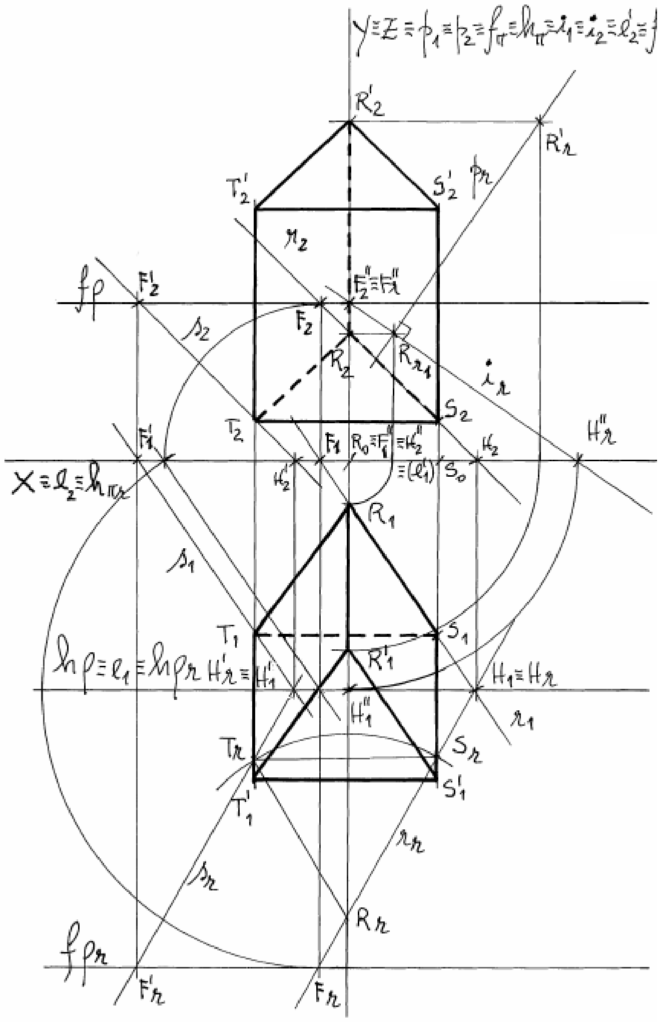


Problema 2



Em primeiro lugar representou-se o ponto **A**, pelas suas projecções, em função dos dados. Os dados permitiram-nos, ainda, determinar as projecções de **B** – o lado [**AB**] é fronto-horizontal e projecta-se em V.G. em ambos os planos de projecção. A recta ***g*** é a recta fronto-horizontal que passa por **A** e **B**. O plano está definido por um ponto (o ponto **A**) e pela sua orientação (é dada a amplitude do diedro que o plano faz com o Plano Horizontal de Projecção). O primeiro problema que o exercício nos coloca é a determinação dos traços do plano, o que poderia ser resolvido com o recurso a uma recta de perfil do plano, passando por **A**, e com o rebatimento do plano de perfil que contivesse a recta. No entanto, optou-se por uma situação diferente – o recurso a uma mudança do diedro de projecção, transformando o plano ρ num plano de topo. Assim, substituiu-se o Plano Frontal de Projecção (**plano 2**) por um novo plano de projecção (**plano 4**), ortogonal ao plano ρ – o novo eixo **X** (o eixo **X'**) é a recta de intersecção do **plano 1** (o Plano Horizontal de Projecção, que se manteve) com o **plano 4** e é perpendicular ao eixo **X**. As projecções de **A** e **B** no **plano 4** determinaram-se em função da sua cota (que é a mesma), que se manteve, o que nos permitiu, também, determinar a projecção da recta ***g*** no **plano 4** – a recta ***g***, no novo diedro de projecção, é uma recta de topo, razão pela qual se assinalou g_4 entre parêntesis. O plano ρ, no novo diedro de projecção, é um plano de topo e o diedro que o plano faz com o Plano Horizontal de Projecção projecta-se em V.G. no **plano 4** – assim, o traço do plano ρ no **plano 4** (f_{4_ρ}) passa por A_4 (e por B_4) e faz, com o eixo **X'**, um ângulo de 40º (o ângulo dado). Uma vez que os dois traços do planos são concorrentes no eixo **X'**, pelo ponto em que f_{4_ρ} intersecta o eixo **X** conduziu-se uma paralela ao eixo **X** inicial, que é h_ρ. Em seguida, recorrendo a um ponto **M**, do plano (e com afastamento nulo no diedro de projecção inicial), determinou-se f_ρ (o traço frontal do plano ρ no diedro de projecção inicial) – **M** é um ponto de f_ρ. O triângulo não se projecta em V.G., pois o plano ρ não é paralelo a nenhum dos planos de projecção – é necessário o recurso a um processo geométrico auxiliar. Aproveitando a mudança do diedro de projecção efectuada, procedeu-se ao rebatimento do plano ρ como plano projectante (no novo diedro de projecção, o plano ρ é um plano de topo). A charneira foi h_ρ ($h_\rho \equiv e_1 \equiv h_{\rho_r}$) que, no novo diedro de projecção, é uma recta de topo – a projecção da charneira no **plano 4** é um ponto (e_4), que se assinalou devidamente entre parêntesis. Para rebater o traço frontal do plano (f_ρ) efectuou-se o rebatimento do ponto **M** (que é um ponto de f_ρ), pelo rebatimento do plano de topo (sugere-se que o aluno ponha a folha de papel com o eixo **X'** na horizontal, para melhor entendimento deste processo), obtendo M_r – f_{ρ_r} passa por M_r e é paralelo a h_{ρ_r}. Também através do rebatimento do plano de topo se rebateram os pontos **A** e **B**. A partir de A_r e B_r, construiu-se o triângulo [**ABC**], em V.G., em rebatimento, e determinou-se ainda O_r, o centro do triângulo. Para determinar as projecções de **C** conduziu-se, por C_r uma recta r_r – a recta ***r*** é a recta suporte do lado [**AC**] do triângulo. A recta r_r é concorrente com h_{ρ_r} em H_r (H é o traço horizontal da recta ***r***) e é concorrente com f_{ρ_r} em F_r (F é o traço frontal da recta ***r***). H é um ponto da charneira, pelo que as suas projecções se determinaram imediatamente. As projecções de F determinaram-se conduzindo, por F_r, uma perpendicular à charneira – F é um ponto de f_ρ. A partir das projecções de F e H, desenharam-se as projecções da recta ***r*** (note que as projecções da recta ***r*** passam pelas projecções homónimas do ponto **A**, que é um ponto da recta – bastaria o traço horizontal da recta e o ponto **A** para desenhar as projecções da recta). Conduzindo, por C_r, uma perpendicular à charneira, determinaram-se as projecções de **C** sobre as projecções homónimas de ***r***. Para inverter o rebatimento de O_r conduziu-se, por O_r, uma recta m_r, fronto-horizontal – m_r é concorrente com r_r num ponto P_r, cujas projecções se determinaram imediatamente, sobre as projecções homónimas da recta ***r***. Pelas projecções de **P** conduziram-se as projecções homónimas de ***m***. Conduzindo, por O_r, uma perpendicular à charneira, determinaram-se as projecções de **O** sobre as projecções homónimas de ***m***. A partir das projecções dos três vértices do triângulo [**ABC**], desenharam-se as suas projecções (a traço leve, pois trata-se de um traçado auxiliar para o objectivo do exercício, que é as projecções do sólido). O problema seguinte consiste em determinar as projecções do vértice **D** (o quarto vértice do tetraedro), pois não é conhecida a altura do sólido – apenas se sabe que as suas arestas têm todas o mesmo comprimento. Assim, o ponto **D** situa-se numa recta ortogonal ao plano ρ que passa por **O**, estando equidistante dos outros três vértices do sólido. A recta ortogonal ao plano ρ que passa por **O** é uma recta de perfil (recta ***p***) e a aresta [**CD**] também é de perfil, pelo que é possível resolver o exercício em rebatimento, recorrendo ao rebatimento do plano de perfil que contém as duas rectas (a recta ***p*** e a recta suporte da aresta [**CD**]). No entanto, atendendo à mudança do diedro de projecção efectuada, há que reconhecer que o **plano 4** é paralelo à aresta [**CD**], pelo que esta se projecta em V.G. no **plano 4**. Por outro lado, na mudança do diedro de projecção efectuada, o plano ρ é um plano de topo e a ortogonalidade entre a recta ***p*** e o plano ρ também é directa. Assim, o processo mais simples consiste, efectivamente, em recorrer à mudança do diedro de projecção, para concluir o exercício. Em primeiro lugar, determinaram-se as projecções de **O** e **C** no **plano 4**, através das linhas de chamada (perpendiculares ao eixo **X'**) que passam por O_1 e C_1 – O_4 e C_4 situam-se sobre f_{4_ρ}, pois no novo diedro de projecção, o plano ρ é projectante frontal. A projecção da recta ***p***, no **plano 4**, passa por O_4 e é perpendicular a f_{4_ρ}. Com o compasso, fazendo centro em C_4 e com 6 cm de raio (a medida da aresta do tetraedro, que é a medida do lado do triângulo [**ABC**]), determinou-se D_4 sobre p_4. D_1 teve determinação directa, a partir de D_4, e D_2 determinou-se através da cota de **D** (que se manteve). A partir das projecções de todos os vértices do sólido, desenharam-se os seus contornos aparentes – o **contorno aparente frontal** é [$A_2B_2D_2$] e o **contorno aparente horizontal** é [$A_1C_1B_1D_1$]. Em **projecção frontal**, há um vértice que não integra o contorno aparente – o vértice **C**, que é o vértice de menor afastamento do sólido, pelo que é invisível bem como todas as arestas que nele convergem. Note que a face [**ABD**] é a única face visível em projecção frontal. Em **projecção horizontal**, todos os vértices da pirâmide integram o contorno aparente – no entanto, a face [**ABC**] é invisível em projecção horizontal, tal como a face [**ABD**]. Assim, em projecção horizontal, apenas a aresta [**AB**] é invisível.

Problema 3



Em primeiro lugar representaram-se os pontos **R** e **S**, pelas suas projecções, em função dos dados. Por **R** e **S** conduziu-se uma recta ***r***, do plano, e determinaram-se os seus traços nos planos de projecção – pelos traços da recta conduziram-se os traços homónimos do plano ρ. Uma vez que o triângulo não se projecta em V.G. em nenhum dos planos de projecção, para construir as suas projecções é necessário o recurso a um processo geométrico auxiliar. Optou-se por rebater o plano ρ para o Plano Horizontal de Projecção – a charneira foi h_ρ. $H_r \equiv H_1$, pois H (o traço horizontal da recta ***r***) é um ponto da charneira. Para rebater o plano ρ há que rebater o seu traço frontal, o que se processa rebatendo um dos seus pontos – o ponto F (o traço frontal da recta ***r***, que é um ponto de f_ρ), por exemplo. Para tal, conduziu-se, por F, uma perpendicular à charneira – com o compasso, fazendo centro em F_1 e raio até F_2 (a cota de F) transportou-se essa distância até ao eixo **X**, o que nos permitiu construir o triângulo do rebatimento de F em V.G. e determinar F_r (ver exercício **188**). O traço frontal do plano ρ em rebatimento, f_{ρ_r}, passa por F_r e é paralelo ao eixo **X** (e a h_{ρ_r}). A recta ***r****r* está definida por H_r e por F_r. Conduzindo, por R_1 e por S_1, as perpendiculares à charneira que por eles passam, determinaram-se R_r e S_r sobre r_r. A partir de R_r e S_r construiu-se o triângulo equilátero $[R_rS_rT_r]$ em V.G., em rebatimento, determinando T_r. Para inverter o rebatimento de T_r conduziu-se, pelo ponto, uma recta s_r, paralela à recta r_r. A recta s_r é concorrente com f_{ρ_r} no ponto F'_r (F' é o traço frontal da recta ***s***) e é concorrente com h_{ρ_r} no ponto H'_r (H' é o traço horizontal da recta ***s***). Conduzindo, por F'_r, uma perpendicular à charneira, determinaram-se as projecções de F' – F' é um ponto de f_ρ. $H'_r \equiv H'_1$, pois H' é um ponto da charneira. As projecções da recta ***s*** determinaram-se imediatamente – passam pelas projecções homónimas de F' e H' (e são paralelas às projecções homónimas da recta ***r***). Conduzindo, por T_r, uma perpendicular à charneira, determinaram-se as projecções de **T** sobre as projecções homónimas da recta ***s***. A partir das projecções dos três vértices do triângulo, desenharam-se as suas projecções (a traço leve, pois trata-se de um traçado auxiliar para o objectivo do exercício, que é as projecções do sólido). Em seguida, pelas projecções de **R** conduziram-se as projecções de uma recta ***p***, ortogonal a ρ – a recta ***p*** é a recta suporte da aresta lateral **[RR']** e é uma **recta de perfil** (que está definida por um ponto – **R** – e pela sua direcção – é ortogonal a ρ). A determinação das projecções do ponto **R'**, o extremo superior da aresta lateral **[RR']** determinou-se conforme exposto no relatório do exercício anterior para o ponto **A'**. O plano π é o plano de perfil que contém a recta ***p***. A recta ***i*** (definida por F" e por H") é a recta de intersecção do plano π com o plano ρ. Rebateu-se o plano π para o Plano Frontal de Projecção – i_r fica definida por F''_r e por H''_r (e passa por R_{r_1}). A recta p_r é perpendicular a i_r em R_{r_1}. R'_r situa-se sobre p_r a 6 cm de R_{r_1} (a altura do prisma). Invertendo o rebatimento, determinaram-se as projecções de **R'**. A partir das projecções de **R'** desenharam-se as projecções do triângulo **[R'S'T']**, cujos lados são paralelos aos lados correspondentes do triângulo **[RST]** – **S'** e **T'** estão nas rectas de perfil ortogonais a ρ que contêm **S** e T, respectivamente. Assim, pelas projecções de **R'** conduziram-se as projecções homónimas da recta suporte do segmento **[R'S']**, até encontrarem as projecções homónimas da recta de perfil que contem a aresta lateral **[SS']** – o ponto de concorrência das duas rectas é **S'**. Repetiu-se o processo para **T'**, a partir de **R'**. A partir das projecções de todos os vértices do sólido, desenharam-se os seus contornos aparentes – o **contorno aparente frontal** é $[S_2S'_2R'_2T'_2T_2]$ e o **contorno aparente horizontal** é $[R_1S_1S'_1T'_1T_1]$. Em **projecção frontal**, existe um vértice que não integra o contorno aparente – o vértice **R'**, que é o vértice de menor afastamento, pelo que é invisível bem como todas as arestas que nele convergem. Em **projecção horizontal**, também existe um vértice que não integra o contorno aparente – o vértice **R'**, que é o vértice de maior cota, pelo que é visível bem como todas as arestas que nele convergem. Note que a base **[RST]** é invisível em ambas as projecções e que a base **[R'S'T']** é visível em ambas as projecções. Em projecção horizontal, as faces laterais **[RR'S'S]** e **[RR'T'T]** são visíveis – no entanto, estas faces são invisíveis em projecção frontal. Já a face lateral **[SS'T'T]** é visível em projecção frontal e invisível em projecção horizontal.

Problema 4

Em primeiro lugar, representou-se o plano ρ, pelo seu traço frontal (o único que é conhecido), e o ponto **A**, pela sua projecção frontal (a única que os dados do exercício nos permitem localizar de forma directa). O plano está definido pela sua orientação – é necessário, antes de mais, definir totalmente o plano e determinar a projecção horizontal do ponto **A**. O diedro que o plano ρ faz com o Plano Horizontal de Projecção tem a mesma amplitude que o ângulo que as rectas de perfil de ρ fazem com o Plano Horizontal de Projecção. Assim, conduziu-se, por **A**, um plano de perfil π – a recta ***i*** é a recta de intersecção do plano π com o plano ρ. A recta ***i*** é uma recta de perfil que está definida por um ponto (o seu traço frontal **F**) e por uma direcção (faz um ângulo de 30º com o Plano Horizontal de Projecção). Rebateu-se o plano π para o Plano Frontal de Projecção – a charneira foi f_{π} (recta ***e***). O ponto **F** é um ponto fixo, pois situa-se na charneira. O ângulo que a recta ***i*** faz com o Plano Horizontal de Projecção é igual (tem a mesma amplitude) ao ângulo que a recta ***i*** faz com h_{π} e esse ângulo está em V.G. em rebatimento – em rebatimento, desenhou-se i_r, fazendo um ângulo de 30º com h_{π_r} e passando pelo seu ponto fixo (F_r). **A** é o traço horizontal da recta ***i***, o que nos permitiu determinar imediatamente A_r. Invertendo o rebatimento, determinou-se A_1 – por A_1 conduziu-se h_{ρ}. Note que o ponto **A** é um ponto com afastamento positivo, e é pedido expressamente que o traço horizontal do plano tenha afastamento positivo (**A** é um ponto de h_{ρ} pois tem cota nula). Em seguida, procedeu-se à construção do triângulo [**ABC**] – este está contido no plano ρ, que não é paralelo a nenhum dos planos de projecção, pelo que não se projecta em V.G. nenhum dos planos de projecção. Nesse sentido, é necessário o recurso a um processo geométrico auxiliar – optou-se pelo rebatimento do plano ρ para o Plano Frontal de Projecção (a charneira foi f_{ρ} – recta ***e'***). O triângulo do rebatimento de **A** já está em V.G. no triângulo [$F_rA_2A_r$] – a hipotenusa do triângulo do rebatimento é, assim, [F_rA_r], que já está em V.G., no rebatimento do plano π. Assim, com o recurso ao compasso, fazendo centro em F_r e raio até A_r, desenhou-se o arco do rebatimento de **A** (pelo rebatimento do plano π) e determinou-se A_{r_1} (A_{r_1} é o ponto **A** rebatido pelo seu segundo rebatimento – o rebatimento do plano ρ). Note que o ângulo dado (o ângulo que o lado [**AB**] do quadrado faz com h_{ρ}) é um ângulo que **está contido** no plano (trata-se do ângulo entre duas rectas) e não tem correspondência directa em projecções, pois o plano ρ não é paralelo a nenhum dos planos de projecção. Esse ângulo pode, em rebatimento, ser medido em V.G. – o lado [**AB**] faz, com h_{ρ}, um ângulo de 30º e o vértice **B** situa-se à direita de **A**. Com vértice em A_{r_1} e a partir de h_{ρ_r}, mediram-se os 30º, obtendo a recta suporte do lado [**AB**] em rebatimento – sobre essa recta mediram-se os 5 cm (o lado do quadrado) e determinou-se B_r. A partir de A_{r_1} e B_r construiu-se o quadrado [**ABCD**] em V.G, em rebatimento. Para inverter o rebatimento, recorreu-se a duas rectas do plano – as rectas suporte dos lados [**AD**] e [**BC**] do quadrado. A recta r_r é, em rebatimento, a recta suporte do lado [**AD**] do quadrado. A recta r_r é concorrente com h_{ρ_r} em A_{r_1} (**A** é o traço horizontal da recta ***r***) e é concorrente com f_{ρ_r} em F'_r (F' é o traço frontal da recta ***r***). F' é um ponto da charneira, pelo que é fixo – as projecções de F' determinam-se imediatamente. As projecções de **A** já são conhecidas. A partir das projecções de **F'** e **A**, foi possível desenhar as projecções da recta ***r***. Em seguida conduziu-se, por D_r, uma perpendicular à charneira e determinaram-se as projecções de **D** sobre as projecções homónimas da recta ***r***. Para inverter o rebatimento de B_r e C_r recorreu-se à recta s_r – esta é, em rebatimento, a recta suporte do lado [**BC**] do quadrado. A recta s_r é paralela à recta r_r. A recta s_r é concorrente com f_{ρ_r} em F''_r (F'' é o traço frontal da recta ***s***). As projecções de **F''** determinaram-se imediatamente, pois é um ponto da charneira. As projecções da recta ***s*** determinam-se imediatamente – passam pelas projecções homónimas de **F''** e são paralelas às projecções homónimas da recta ***r*** (a recta ***s*** está definida por um ponto e uma direcção). Conduzindo, por B_r e C_r, as perpendiculares à charneira que por eles passam, determinaram-se as projecções de **B** e **C** sobre as projecções homónimas da recta ***s***. A partir das projecções dos quatro vértices do quadrado, desenharam-se as suas projecções (a traço leve, pois trata-se de um traçado auxiliar para o objectivo do exercício, que é as projecções do sólido). Sobre a determinação das projecções do prisma, ver exercício **350** e respectivo relatório. Com vista a uma maior economia de traçados, optou-se por conduzir a recta ***p*** pelo ponto **A**, uma vez que existe uma quantidade significativa de traçados precedentes que nos permite economizar traçado. A recta ***p*** é a recta ortogonal a ρ que passa por **A** (é a recta suporte da aresta lateral [**AA'**] do prisma. A recta ***p*** está definida por um ponto (o ponto **A**) e por uma direcção (é ortogonal a ρ). A recta ***i*** (já determinada no início do exercício) é a recta de intersecção do plano π com o plano ρ. Resolveu-se a questão da altura do prisma em rebatimento, no rebatimento previamente efectuado do plano π – a recta p_r é perpendicular à recta i_r em A_r. Sobre p_r, a partir de A_r, mediram-se os 8 cm (a altura do prisma), obtendo A'_r. Invertendo o rebatimento, determinaram-se as projecções de **A'** – a partir destas, determinaram-se as projecções dos restantes vértices da base superior do sólido (ver exercício **350** e respectivo relatório). A partir das projecções de todos os vértices do sólido, desenharam-se os seus contornos aparentes – o **contorno aparente frontal** é $[A_2B_2B'_2C'_2D'_2D_2]$ e o **contorno aparente horizontal** é $[C_1D_1D'_1A'_1B'_1B_1]$. Em **projecção frontal**, existem dois vértices que não integram o contorno aparente – o vértice **A'** (que é o vértice de maior afastamento do sólido, pelo que é visível bem como todas as arestas que nele convergem) e o vértice **C** (que é o vértice de menor afastamento do sólido, pelo que é invisível bem como todas as arestas que nele convergem). Em **projecção horizontal**, também existem dois vértices que não integram o contorno aparente – o vértice **C'** (que é o vértice de maior cota do sólido, pelo que é visível bem como todas as arestas que nele convergem) e o vértice **A** (que é o vértice de menor cota do sólido, pelo que é invisível bem como todas as arestas que nele convergem).