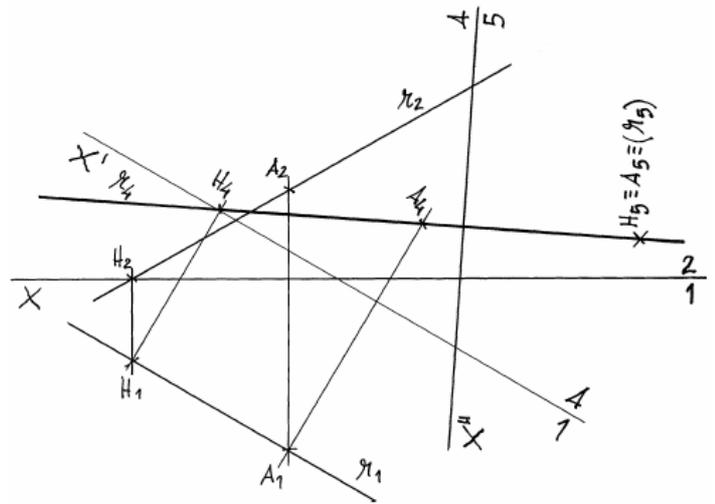


FICHA DE TRABALHO C1  
- SOLUÇÕES -

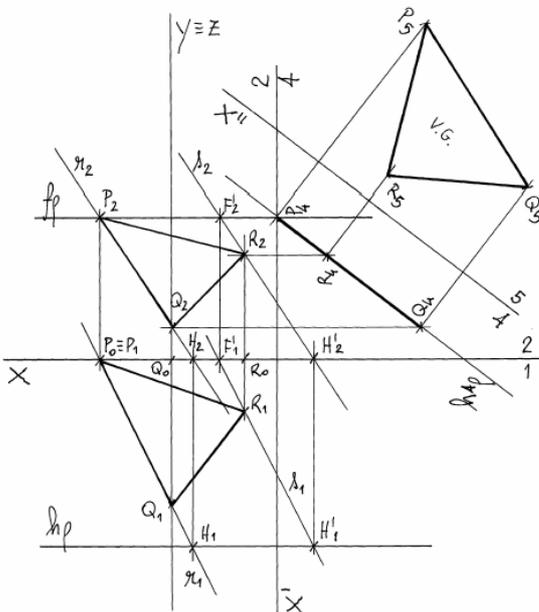
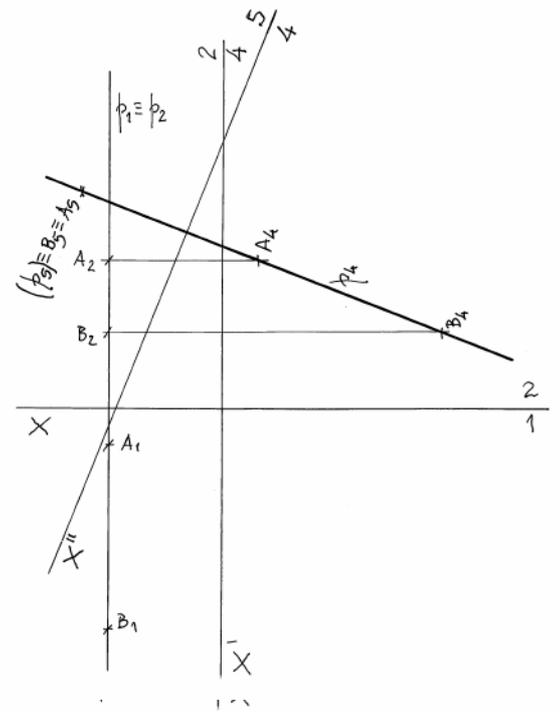
**Problema 1**

Em primeiro lugar representou-se a recta  $r$ , pelas suas projecções, em função dos dados – a recta  $r$  é paralela ao  $\beta_{1/3}$ , pelo que as suas projecções fazem, com o eixo  $X$ , ângulos iguais e com o mesmo sentido de abertura. Em seguida teve-se em conta que uma recta vertical é um caso particular das rectas frontais (de frente). Assim, começou-se por transformar  $r$  numa recta frontal (de frente) com 4 cm de afastamento. Nesse sentido, substituiu-se o Plano Frontal de Projecção (o plano 2) por um novo plano de projecção (o plano 4), paralelo a  $r$  e a 4 cm desta. O novo eixo  $X$  (o eixo  $X'$ ) é a recta de intersecção do Plano Horizontal de Projecção (plano 1 – o plano de projecção que se mantém) com o plano 4 e é paralelo a  $r_1$ . Mantêm-se as projecções horizontais e as cotas.  $A_4$  determinou-se em função da sua cota, que se mantém. Para definir a recta  $r$  no novo diedro de projecção necessitamos de um outro ponto para além de  $A$ . Assim, recorreu-se a um outro ponto de  $r$  –  $H$ , o seu traço horizontal.  $H_4$  determinou-se em função da sua cota, que é nula e se mantém –  $r_4$  fica definida por  $A_4$  e  $H_4$ . No novo diedro de projecção, a recta  $r$  é uma recta frontal (de frente). Uma recta vertical é ortogonal ao Plano Horizontal de Projecção. Assim, em seguida substituiu-se o Plano Horizontal de Projecção (o plano 1) por um novo plano de projecção (o plano 5), ortogonal a  $r$ . O novo eixo  $X$  (o eixo  $X''$ ) é a recta de intersecção do plano 4 com o plano 5 e é perpendicular a  $r_4$ . Mantêm-se as projecções no plano 4 e os afastamentos (agora referenciados ao plano 4) – note que, agora, todos os pontos da recta já têm o mesmo afastamento, que é 4 cm.  $A_5$  e  $H_5$  determinaram-se em função dos seus afastamentos (e estão coincidentes) –  $r_5$ , a projecção da recta  $r$  no plano 5, é um ponto, pois no diedro de projecção formado pelo plano 4 e pelo plano 5 a recta  $r$  é vertical (projectante horizontal).



**Problema 2**

Em primeiro lugar representou-se a recta  $p$ , pelas suas projecções, em função dos dados – a recta  $p$  está definida por dois pontos ( $A$  e  $B$ ). Em seguida, teve-se em conta que uma recta de topo é um caso particular das rectas horizontais (de nível). Assim, começou-se por transformar  $p$  numa recta horizontal (de nível) com 3 cm de cota. Nesse sentido, substituiu-se o Plano Horizontal de Projecção (o plano 1) por um novo plano de projecção (o plano 4), paralelo a  $p$  e a 3 cm desta. O novo eixo  $X$  (o eixo  $X'$ ) é a recta de intersecção do Plano Frontal de Projecção (plano 2 – o plano de projecção que se mantém) com o plano 4 e é paralelo a  $p_2$ . Mantêm-se as projecções frontais e os afastamentos.  $A_4$  e  $B_4$  determinaram-se em função dos seus afastamentos, que se mantêm –  $p_4$  fica definida por  $A_4$  e  $B_4$ . No novo diedro de projecção, a recta  $p$  é uma recta horizontal (de nível). Uma recta de topo é ortogonal ao Plano Frontal de Projecção. Assim, em seguida substituiu-se o Plano Frontal de Projecção (o plano 2) por um novo plano de projecção (o plano 5), ortogonal a  $p$ . O novo eixo  $X$  (o eixo  $X''$ ) é a recta de intersecção do plano 4 com o plano 5 e é perpendicular a  $p_4$ . Mantêm-se as projecções no plano 4 e as cotas (agora referenciadas ao plano 4) – note que, agora, todos os pontos da recta já têm a mesma cota, que é 3 cm.  $A_5$  e  $B_5$  determinaram-se em função das suas cotas (e estão coincidentes) –  $p_5$ , a projecção da recta  $p$  no plano 5, é um ponto, pois no diedro de projecção formado pelo plano 4 e pelo plano 5 a recta  $p$  é de topo (projectante frontal).

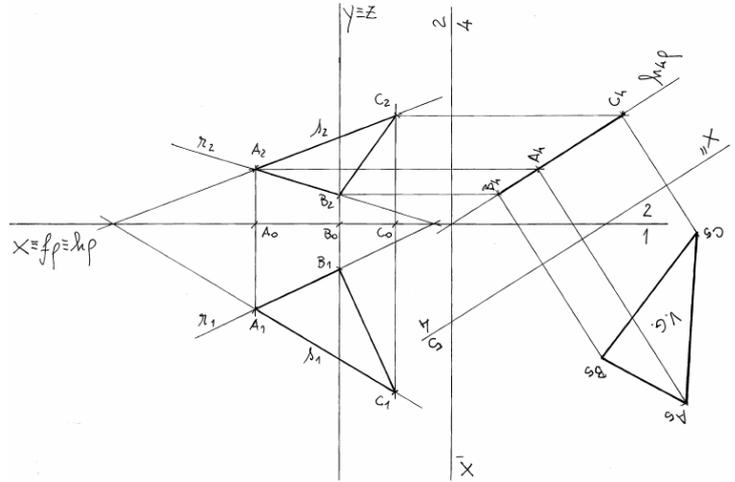


**Problema 3**

Em primeiro lugar representaram-se os pontos  $P$  e  $Q$ , pelas respectivas projecções. Em seguida, desenharam-se as projecções da recta  $r$ , a recta que passa por  $P$  e  $Q$ , e determinaram-se os seus traços –  $P$  é, imediatamente, o traço frontal de  $r$ . Pelos traços de  $r$  conduziram-se os traços homónimos do plano  $p$ . Os dados do exercício permitiram-nos, ainda, determinar a projecção frontal de  $R$ . Por  $R$  conduziu-se uma recta  $s$ , paralela a  $r$  e pertencente ao plano  $p$ , o que nos permitiu determinar a projecção horizontal de  $R$  e, em seguida, desenhar as projecções do triângulo  $[PQR]$ . Para transformar o plano  $p$  num plano frontal (de frente), há que ter em conta que um plano frontal (de frente) é um caso particular dos planos projectantes horizontais. Note que, uma vez que se pretende que o plano  $p$  seja transformado num plano frontal (de frente) com 2 cm de afastamento, o plano 5 situa-se a 2 cm (o afastamento pretendido) de  $h_4p$  (o eixo  $X''$  situa-se a 2 cm de  $h_4p$ ).

### Problema 4

Em primeiro lugar representou-se o plano  $\rho$  (cujos traços estão coincidentes no eixo  $X$ ), que está definido pelo eixo  $X$  e pelas projecções do ponto  $A$ . Os dados do enunciado permitem-nos, ainda, determinar  $B_2$ , a projecção frontal de  $B$ , e  $C_1$ , a projecção horizontal de  $C$ . Em seguida, recorreu-se a uma recta  $r$ , passante, tal que  $r_2$  passa por  $A_2$  e  $B_2$  – após determinar  $r_1$ , (definida pelo seu ponto de concorrência com o eixo  $X$  e por  $A_1$ ), determinou-se  $B_1$ , sobre  $r_1$ . A recta  $s$  é a recta a que se recorre para determinar a projecção frontal de  $C$  ( $C_2$ ) e determinou-se a partir da sua projecção horizontal,  $s_1$ , por raciocínios semelhantes aos expostos para a recta  $r$ . A partir das projecções dos três pontos, desenharam-se as projecções do triângulo  $[ABC]$ . Para transformar o plano  $\rho$  num plano frontal (de frente), há que ter em conta que um plano frontal (de frente) é um caso particular dos planos projectantes horizontais, o que consiste nos procedimentos efectuados no exercício anterior, pelo que se aconselha a leitura do respectivo relatório. Note que o facto de se tratar de um plano de rampa passante não altera em nada os procedimentos expostos naquele relatório. Note ainda que, uma vez que se pretende que o plano  $\rho$  seja transformado num plano frontal (de frente) com 3 cm de afastamento, o plano 5 situa-se a 3 cm (o afastamento pretendido) de  $h_{4\rho}$  (o eixo  $X'$  situa-se a 3 cm de  $h_{4\rho}$ ). Note ainda que se localizou o plano 5 de forma a evitar a sobreposição de traçados.



### Problema 5

Em primeiro lugar representou-se o plano  $\alpha$ , pelos seus traços, e desenharam-se as projecções do triângulo  $[ABC]$ , contido no plano, em função dos dados.  $A$  e  $B$  e  $C$  pertencem ao plano  $\alpha$ , pois pertencem a rectas do plano –  $A$  pertence a  $f_{\alpha}$  (que é uma recta frontal do plano com afastamento nulo) e  $B$  e  $C$  pertencem a uma recta frontal (de frente) do plano com 4 cm de afastamento. Para transformar o plano  $\alpha$  á num plano horizontal (de nível), há que ter em conta que um plano horizontal (de nível) é um caso particular dos planos projectantes frontais. Assim, em primeiro lugar há que transformar o plano  $\alpha$  num plano projectante frontal, para o que se substituiu o Plano Frontal de Projecção (plano 2) pelo plano 4, ortogonal a  $\alpha$ . Manteve-se o Plano Horizontal de Projecção (o plano 1), pelo que se mantiveram as projecções horizontais e as cotas dos pontos. O novo eixo  $X$  (o eixo  $X'$ ) é a recta de intersecção do Plano Horizontal de Projecção (o plano 1 – o plano de projecção que se manteve) com o plano 4 e é perpendicular a  $h_{\alpha}$ . Note que se manteve, também, o traço horizontal do plano ( $h_{\alpha}$ ), pois situa-se no plano de projecção que se manteve. Tenha em conta que se conduziu o novo eixo  $X$  (o eixo  $X'$ ) por  $A_1$ , o que significa que, no novo diedro de projecção,  $A$  tem afastamento nulo – no entanto, o exposto não é uma condição essencial. As projecções de  $A$ ,  $B$  e  $C$  no plano 4 ( $A_4$ ,  $B_4$  e  $C_4$ ) determinaram-se em função das suas cotas, que se mantiveram. O traço do plano  $\alpha$  no plano 4,  $f_{4\alpha}$ , passa por  $A_4$ ,  $B_4$  e  $C_4$  e é concorrente com  $h_{\alpha}$  no eixo  $X'$  – no novo diedro de projecção, o plano  $\alpha$  é, agora, um plano projectante frontal. Nesse sentido, note que bastaria determinar  $B_4$ , por exemplo, e, em seguida, conduzir  $f_{4\alpha}$  por  $B_4$  e concorrente com  $h_{\alpha}$  no eixo  $X'$  – as projecções de  $A$  e  $C$  no plano 4 situar-se-iam necessariamente sobre  $f_{4\alpha}$ , nas respectivas linhas de chamada (perpendiculares ao eixo  $X'$ ). No novo diedro de projecção, o plano  $\alpha$  já é um plano de topo (projectante frontal). Um plano horizontal (de nível) é um plano projectante frontal que é paralelo ao Plano Horizontal de Projecção. Assim, em seguida substituiu-se o Plano Horizontal de Projecção (plano 1) por um novo plano de projecção (o plano 5), paralelo a  $\alpha$  e situado a 2 cm deste (a cota pretendida). O novo eixo  $X$  (o eixo  $X''$ ) é a recta de intersecção do plano 4 com o plano 5 e é paralelo a  $f_{4\alpha}$ . Mantiveram-se as projecções no plano 4 e os afastamentos, agora referenciados ao plano 4. As projecções de  $A$ ,  $B$  e  $C$  no plano 5 ( $A_5$ ,  $B_5$  e  $C_5$ ) determinaram-se em função dos seus afastamentos, que se mantiveram. No diedro de projecção formado entre o plano 4 e o plano 5, o plano  $\alpha$  é horizontal (de nível) com 2 cm de cota e não tem traço horizontal. A V.G. do triângulo  $[ABC]$  está no triângulo  $[A_5B_5C_5]$ .

